B

$10.

STILLMAN DRAKE

1349

RB172,173

LIBRARY
of the
UNIVERSITY
of
TORONTO

QF 239
Astronomy

Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/sphaeramundiseuc00bian_1

SPHÆRA MVNDI,
SEV
COSMOGRAPHIA

Demonstratiua, ac facili Methodo tradita:

In qua totius Mundi fabrica, vna cum nouis, Tychonis, Kepleri, Galilæi, aliorumq; Astronomorum adinuentis continetur.

ACCESSERE

I. Breuis introductio ad Geographiam.
II. Apparatus ad Mathematicarum studium.
III. Echometria, idest Geometrica tractatio de Echo.
IV. Nouum instrumentum ad Horologia describenda. opus posthumum.

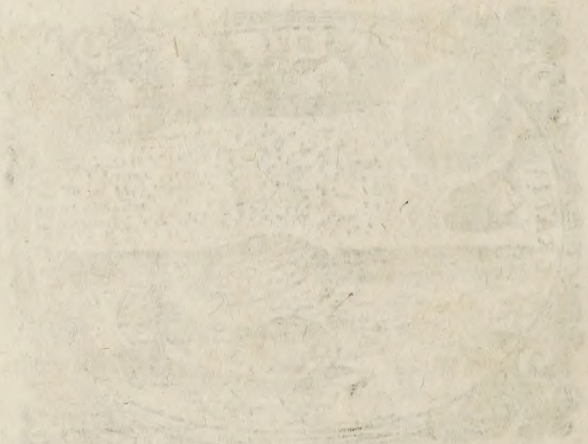
Correcta à multis mendis, quibus scatebat.

AVTHORE IOSEPHO BLANCANO BONON. E' SOC. IESV,
Mathematicarum in Gymnasio Parmensi professore.

Ad Illustrissimum, ac Nobilissimum
PETRVM FRANCISCVM MALASPINAM
ÆDIFICIORVM MARCHIONEM.

MVTINÆ,
Ex Typographia Andreæ, & Hieronymi Cassiani 1653.

DE CONSENSV SVPERIORVM.



ILLVSTRISS. AC NOBILISSIMO PETRO FRANCSCO MALASPINÆ ÆDIFICIORVM MARCHIONI.

IOSEPH BLANCANVS, S. P. D.

Aeleſtem Sphæram Atlas Mauritaniæ Rex humeris ſuſtinuiſſe creditus eſt, quòd primus Solis, Lunæ, Aſtrorumq; omnium curſus ſolertia animique vigore comprehenderit, primuſque de Sphæra ab ſe inuenta inter homines diſſeruerit:

——— *vbi Cælifer Atlas*
Axem humero torquet Stellis ardentibus aptum.

Quorſum hæc Illuſtriſs. atque Atauis Marchionibus edite Marchio? En noua ad te venit Mundi Sphæra, quæ in lucem proditura, ac non pariter Altantis indiga, te ſuum ſibi ſupplex cooptat Atlantem; demiſſe videlicet humanitatem tuam deprecamur, vt ſuſtinere, ac fauore tuo amplecti, tuerique non dedigneris. Enimuero quemadmodum noſtra hæc Sphæra, Mundi Sphæram, ac Fabricam repræſentat, & exprimit; ita tu quoque & quidem aptius Atlantem illum regia nobilitate, ſummaque eruditione effingis atque imitaris, vt propterea nouæ Sphæræ nouus Atlas futuris ſis quam aptiſſimus. Etenim fuerit ille regia ſanguinis nobilitate præditus, tu fortè hac ex parte ei minimè concedis. Quis enim vel leuiter hiſtorica eruditione tinctus eſt, qui ignoret Malaſpinarum genus, quanta quamque antica inter Italicas omnes familias nobilitate prefulgeat? conſtat enim eam ab Ilduino Longobardo Mediolanenſi Duce antiquo, ac perpetuo ſtemmate deriuari, atque iam inde ab 800. & amplius annis, in Etruria primum, poſtea in Gallia Ciſalpinam etiam, latè dominatam eſſe, atque etiamnum dominari. Cum enim Lucæ, & Lucenſis prouinciæ Marchio Sigifridus Malaſpina in Lombardiam migraſſet, Parmamq; ab Saracenorum incurſionibus liberaſſet, Parmæ Comes eligitur Atho Sigiberti filius Parmenſi dominio Regenſe etiam adiunxit, Canuſſiumque Arcem munitiſſimam condidit. Tedaldus Athonis filius, Comes vti pater extitit, ſed præterea Ferrariæ ac Mantuæ Marchio inſtituitur. Huius frater Sigibertus fit Marchio Ateſtis, vnde clariſ-

sima Estensium familia propagata est. Bonifacius Tedaldi filius Canusij Comes, Mantuæ, Ferrariæ, Parmæ Marchio, ac Tusciæ Dux potentiss. inter primum Italiæ Principes connumeratus est. Hic ex Beatrice Corradi Imperatoris filia vxore, Mathildem illam pietate æquè, ac militari gloria insignem procreauit, quæ magnæ Italiæ Comitissa, appellata est, quæque Christianæ Reipublicæ contra eius hostes immanissimos inuicta sæpius propugnatrix extitit. Hanc verò magnam Mathildem ex Malaspinarum stirpe exortam esse, præter cætera testantur adhuc antiquæ eius imagines, quæ spinam Malaspinarum insignè manu dextera gestant. Porrò ex his manifestum est Malaspinarum sanguinem Dominiorum, ac Principatuum fertilem, tum Estenses Principes, tum Canussianos Comites propagasse, sed etiamnum quot Illustriss. Malaspinarum Marchiones toti Italiæ honori, atq; ornamento sunt? quàm latè adhuc in Lucensi Prouincia dominatus exercent? Inter quos, sicuti animo, ac virtutibus celsior, ita etiam Ditionem, tuam cæteris altiorem fortitus es, quippe summa Apēnini iuga sub tua potestate habes ac tenes. qua in re perbelle accidit, vt ditio tua Atlanticæ ditioni sit adsimilis; ille enim in editissimis Mauritaniæ montibus imperabat, qui ab eo postea Atlantes denominati sunt; tu pariter in editissimis Italiæ iugis dominium obtines, vt veluti Arcis Italiæ Præfectus cælitus destinatus fueris. Quin etiam sicuti ille syderalis scientiæ callentissimus erat, tu quoque non solum Astronomicis, verum etiam cæteris omnibus disciplinis egregiè ab ineunte ætate imbutus, totum æuum ad hanc vsq; viridem senectam, Philosophiæ beneficio feliciter transegisti. Verùm de tua, tam in belli, quam pacis artibus præstantia, alias in dedicatione nostri Operis de locis Mathematicis apud Aristotelem, quamuis breuius, quam par erat, nonnulla innuimus. Vt igitur Atlantem omnino referre videaris nihil aliud deesse videtur, nisi vt mundi Sphæram tuis humeris, tuo videlicet patrocinio, nostrum hoc de mundi Sphæra opus sustinere, ne graueris; quod à te dimissè, atq; enixè deprecor. quod si pro humanitate tua non denegaueris, nostra hæc Sphæra tanto nixa, ac suffulta Atlante, cælesti ipsi Sphæræ non immeritò fortasse æmulabitur. Incolumen, ac tibi fælicem, Deo Opt. Max. longæuitatem tueatur. Vale. Parmæ Idibus Februarij M. DC. XVII.

PRAE-

PRÆFATIO.

PRoposítum mihi est Tractatum de Sphæra conscribere, quē aptius forte Cosmographiam dixerim: in ea enim non solum illos decem ordinarios circulos, vt moris est explicabo: verum etiam de omnibus Mundi partibus, Elementis videlicet, Cælis atq; Syderibus, ea omnia, & quidem abstrusiora, scituque iucundiora, ac digniora pertractabo, quæ solēt à peritioribus Astronomis in penitiori Astronomia, multa ingenij subtilitate demōstrari. ea sunt partium hanc Mundi Fabricam componentium, ordo, magnitudines, commensurationes, figuræ, motus, illuminationes; ex quibus Mundanæ huius Architecturæ constructio, qua nihil præstantior in hac rerum vniuersitate sciri potest, mirabiliter elucet: Quæ quidem omnia non solū nuda in medium proferam, verum quantumuis abstrusa, Mathematicis demonstrationibus, & verè facillimis comprobabo; in quibus demonstrādis consulto abstinebo ab illis impeditis rationibus, quibus planorum aut sphæricorum triangulorum doctrina, atq; adeò sinuum, tangētium, secantium, tædiosis intricatisq; calculationibus, necessaria est. verum vtar methodo adeo facili, & clara, vt allatæ à nobis argumentationes à quibusuis, penè etiā ageometretis, intelligi queant. Ea propter vereor ne mihi Astronomiæ peritiores iure succenseant, quòd eorum abdita, atq; admiranda quæque, quodammodo prostituerim, ac in vulgus duxerim propalanda. Ad hanc porrò scriptionem iucundam hisce rationibus adductus sum.

Prima fuit rerum Astronomicarum noua atq; admiranda inuenta: hoc enim eruditissimo Aeuo complures syderum cultores, atq; obseruatores solertissimi extiterunt, quorum diligenti opera, magna syderali huic scientiæ accessio facta est. præterea mirabili illud Telescopij recens Opticorum inuentum, plurima mortalibus, anteactis omnibus sæculis ignota, cælitus commonstrauit. vnde eiusdem etiam scientiæ magnum factum est incrementum. Ea propter visum est tandem præsentibus, ac consultissimis Astronomis (quos in hac re Authores sequor) nouam quoq; Sphæram istāc omnia complectentem cudi oportere. inter quos præcipuus, atq; instar omniū sufficiat hoc loco P. Clauius, qui in vltima suæ Sphæræ editione to. 3. suorum operum, pag. 75. moriturientē imitatus olorem, sic cecinit: Nolo tamen hoc loco, lectorem latere, instrumentū quoddam in Belgio nuper esse repertum, quo cernuntur plurimæ Stellæ in Firmamento, quæ sine eo, nullo modo videri possunt; Luna quoq; quando est semiplena mirū in modum fracta, & aspera apparet: præterea eodem instrumento, Venerem recipere lumen à Sole instar Lunæ fit manifestum, nā quasi altera Lunula corniculata nunc magis, nunc minus cernitur. Saturnus quoq; habet duas Stellas sē minores, sibiq; coniunctas. Iupiter habet quatuor Stellas erraticas: vt diligenter, & accuratè Galilæus in Nuntio sydereo, & alibi literis mandauit. quæ cum ita sint, videāt Astronomi quo pacto orbes cælestes constituendi sint, vt hæc phænomena saluari possint. Hactenus P. Clauius: quibus veterē Astronomiam tot nouitatibus auctā noua indigire restauratione indicat: quapropter nouā quoq; Sphæram necessario conscribendam esse coram multis sæpius edixit, quæ cuncta hæc noua comprehenderet, ne Astronomiæ Tyrones, ac cæteros eius candidatos huc illuc ad varios libellos distrahi oporteret.

Secunda mihi causa fuit Auditorum meorum necessitas, ij enim singulis annis mecum conquerebantur nullam extare Sphæram, quæ certa, clara, ac demonstratiua methodo syderalis scientiæ Isagogem traderet. vt igitur eorum commodo consulerem prouinciam hanc non detrectaui.

Tertia tandem, vt plurium alioquin Doctorum virorum iusto desiderio, ac precibus morem gererē, qui præstantissimè syderum doctrinæ percupidi, obscuritate tamen Astronomicorum librorum absterriti, plurimo labore irrito, votis suis adeo iustis defraudabantur. Hisce igitur præcipuè de causis, tractationem hanc amplexus sum, qua faciles, perspicuaq; adeò demonstrationes exhibentur, vt inde Lectores scientificè res Astronomicas omnium pulcherrimas, ac iucundissimas, magna delectatione haurire possint, atq; præstantissimam hanc philosophiam adipisci.

Cæterum prolegomena illa, quæ de inuentoribus deque Astronomiæ partibus præmittti solent: partim ex nostra clarorum Mathematicorum Chronologia, quam vna cum locis Aristotelis Mathematicis edidimus; partim ex Apparatu ad Mathematicas addiscendas, quē huic operi subnectemus, suppleri poterunt. Quæ vero de ipsius præstantia, iucunditate, atq; vtilitate, præponi in more est, cùm apud omnes authores omnibus sint obuia, visum est superuacaneum ea nūc iterum repetere; hoc tamen vnico Platonis ex septimo de Repub. loco contenti erimus. Oculus, nimirum, animæ, qui ab alijs studijs obcæcatur, defoditurq;, à Mathematicis solis recreatur, ac reuiuiscit. quapropter huc consonat illud C. Manlij carmen;

Ornari res ipsa negat, contenta doceri.

TOTIVS OPERIS PARTITIO.

APPARATVS AD SPHÆRAM.

1 *Circulum datum in gr. 360. diuidere.*
2 *Angulorum quantitatem metiri.*
3 *Omne triangulum habere tres angulos æquales duobus rectis.*
4 *Triangula æquiangula habere latera proportionalia.*
5 *Datis duobus angulis trianguli, alterum triangulum illi proportionale constituere.*
6 *Cognitis duobus angulis, & vno latere, reliquorum laterum trianguli quantitatem inuenire.*
7 *Sphæram Armillarem construere.*
8 *Quadrantem, & quadratum Astronomicum construere.*

PRIMVS LIBER
De Circulis Sphæræ.

Cap. 1 *Suppositiones explicantur.*
2 *De circulis Sphæræ generatim.*
3 *De Horizonte.*
4 *De Meridiano.*
5 *De Aequatore, seu Aequinoctiali.*
6 *De Zodiaco.*
7 *De duobus Coluris.*
8 *De duobus Tropicis.*
9 *De duobus circulis Polaribus.*
10 *De circulo secundi motus.*
11 *De alijs circulis, qui in Sphæra materiali non ponuntur.*
12 *De Zonis, & climatibus.*

LIBER SECVNDVS
De toto Mundo in vniuersum.

Cap. 1 *De loco*
2 *De motu*
3 *De figura*
4 *De magnitudine*
5 *De lumine, & vmbra*
} *Mundi.*

LIBER TERTIVS
De parte Elementari.

Cap. 1 *De loco*
2 *De figura*
3 *De motu*
4 *De magnitudine*
} *Elementorum.*

LIBER QVARTVS
De Terra.

Cap. 1 *De loco*
2 *De motu*
3 *De illuminatione, & vmbra*
4 *De figura, & mutatione rotunditatis*
5 *De magnitudine*
6 *De altitudine montium*
7 *De arenæ numero*
} *Terræ.*

LIBER QVINTVS
De Aqua, seu de Mari.

Cap. 1 *De loco*
2 *De motu, & refluxu*
3 *De figura*
4 *De quantitate*
} *Aquæ, marisue.*

LIBER SEXTVS
De Aere.

Cap. 1 *De loco*
2 *De motu*
3 *De figura*
4 *De illuminatione*
5 *De quantitate*
} *Aeris.*

LIBER SEPTIMVS
De Aethere, seu putato Igne.

Cap. 1 *De loco*
2 *De figura*
3 *De motu*
4 *De illuminatione*
5 *De quantitate*
} *Aetheris seu Ignis.*
6 *Appendix problematum ex dictis soluendorum.*

LIBER OCTAVVS
De Cœlo vniuersim.

Cap. 1 *De loco*
2 *De figura*
3 *De motibus*
4 *De numero, & magnitudine*
} *Cœlorum.*

LIBER NONVS
De Luna.

Cap. 1 *De loco*
2 *De motibus*
3 *De illuminatione*
4 *De maculis*
5 *De Eclipsibus*
6 *De vmbra*
7 *De figura*
8 *De magnitudine*
} *Lunæ.*
9 *De altitudine lunarium montium.*
10 *De Lunæ temporibus.*
11 *De calculo, & Tabulis Astronomicis.*
12 *Explicatio sex Tabularum Astronomicarum eorumq; vsu.*
13 *De numeris Astronomicis.*
14 *De vsu tabularū, & calculo Lunę, ac motuū ipsius*

LIBER DECIMVS
De Sole.

Cap. 1 *De loco, & distantia*
2 *De figura*
3 *De magnitudine*
4 *De motibus*
} *Solis.*

5 De Aequinoctij tempore obseruando.
6 De Anni quantitate.
7 De medijs Solis motibus.
8 De Anomalia motus Solis.
6 De Apogæo, & Eccentricitate inuenienda.
10 De Solis temporibus.
11 De Annis Biſſextilibus.
12 De illuminatione Solis.
13 De quantitate dierum naturalium.
14 De quantitate dierum artificialium.
15 De quantitate crepuſculorum.
16 De Horis.
17 De illuminatione rotunda Solis.
18 De calculo motuum Solis, & vſu Tabularum eius
20 De maculis Solis.

LIBER VNDECIMVS
De Mercurio.

Cap.1 De loco.
2 De motibus
3 De figura
4 De illuminatione, & vmbra } Mercurij.
5 De magnitudine
6 De calculo motuum

LIBER DVODECIMVS
De Venere.

Cap.1 De loco
2 De illuminatione, & vmbra
3 De figura
4 De motibus } Veneris.
5 De magnitudine
6 De calculo motuum

LIBER DECIMVS TERTIVS
De Marte.

Cap.1 De loco
2 De motu
3 De figura
4 De illuminatione, & vmbra } Martis.
5 De magnitudine
6 De calculo motuum

LIBER DECIMVS QVARTVS
De Ioue.

Cap.1 De loco
2 De motibus
3 De illuminatione, & vmbra
4 De figura } Iouis.
5 De magnitudine
6 De calculo motuum
7 De quatuor comitibus

LIBER DECIMVS QVINTVS
De Saturno.

Cap.1 De loco
2 De illuminatione, & vmbra
3 De figura
4 De magnitudine } Saturni.
5 De motu
6 De calculo motuum
7 De comitibus

LIBER DECIMVS SEXTVS
De Cometis.

Cap.1 De figura, & magnitudine apparenti
2 De motu, & cauda
3 De parallaxi } Cometarū
4 De loco
5 De vera magnitudine, & materia
6 De trahe, & Cometa anni 1618.

LIBER DECIMVS SEPTIMVS
De Firmamento, & Stellis fixis.

Cap.1 De loco Firmamenti, & partitione conſtellationū.
2 De numero Stellarum.
3 De locis Stellarum in firmamento.
4 De Polyonimia Stellarum, & Aſteriſmorum. Catalogus Stellarum.
5 De Sphæra Aratea, & Globi Aſtronomici conſtructione.
6 De Stellis in Cælo dignoſcendis.
7 De motibus fixarum, & præceſſione Aequinoctiorum.
8 De calculo motus prædicti.
9 De motu trepidationis.
10 De ortu, & occaſu ſyderum.
11 Aliter de ortu, & occaſu ſyderum.
12 De lumine affixarum.
13 De figura affixarum.
14 De magnitudine affixarum.

LIBER DECIMVS OCTAVVS
De nouis Stellis.

Cap.1 De apparitione Stellarum nouarum.
2 De Stella in Caſſiopea anni 1571.
3 De Stella in Cygno anni 1600.
4 De Stella in Serpentario anni 1601.
5 De generatione, & materia nouarum Stellarum.
6 De firmamento.
7 De noua Sphæra, & primo mobili.

EPILOGVS PER TABELLAS.

Tab.1 Diſtantiæ Sphærarum, & ſyderum.
2 Proportiones ſemidiametri terræ ad ſemidiametros ſyderum.
3 Magnitudines Sphærarū, & ſyderum comparatæ cum terra.
4 Proportio diam. Solis ad diam. terræ, & ſyderum.
5 Eorundem maxima diſtantia à Sole.
6 Eorundem vmbra maxima.
7 Eorundem motus medij.

Appendix de Horologijs auxilio Sphæræ materialis.

INDEX OPVSCVLORVM.

Introductio ad Geographiam.
Apparatus ad Mathematicas ad diſcendas.
Echometria ſeu de naturo Echus, Geometrica tractatio.
Conſtructio Inſtrumenti ad Horologia ſolaria deſcribenda.
opus poſthumum.

IN-

INDEX RERVM NOTABILIVM IN SPHÆRAM.

A

Edificiorum antiquorum fundamenta. pag. 41
Aequatoris officia, & situs. 16
Aequinoctiorum tempus. 15
Momentū obseruare. 103. Sectio apud quas Stellas initio mundi. 178
Aeris locus, & motus. 54. Figura illuminatio, quantitas. 55
Aetheris locus. 56. Fugura, motus, illuminatio, quantitas. 57
Altitudo poli, & latitudo regionis. 29. Eam inuenire. pag. 15
Altitudo Solis supra Horizontem. 16
Altitudines ex vmbra metiri. 32
Altitudo Stellarum supra Horizontem. 11
Analemma quid, & vsus eius. 212. 213
Angulorum mensuratio. 2
Annus Lunaris quotuplex. 77
Annus Solaris, Tropicus, & Sydereus. 104
Aanus Bissextilis 108. Anni varia principia 108. Metonius annus. 77
Anomalia Lunæ 92. Solis. 105
Antipodes, &c. 192
Apogæum Lunæ 92. Solis. 105
Aquæ locus 48. Motus figura 49. 51. Quantitas. 53
Arenæ numerus. 47
Ascensio, & descensio syderum. Vide ortum, & occasum.
Ascensio recta, & obliqua. 19
Aspectus planetarum. 72
Atmosphæra quid. 55
Aureus numerus. 77. 95
Azimuta quid. 26
Axis quid. 7

B

Bibliotheca selecta librorum Mathematicorum. 207
Bissextus. 108

C

Calculus Astronomicus in communi. 78
Calendarij correctio. 108
Callipica periodus. 77
Chorographia. 201
Circuli in gradus diuisio. 1
Circuli capacitas mira. 29
Circulorum differentia. 8
Circuli secundi motus. 25
Centrum molis, & grauitatis. 35
Climata. 194
Cœlum quotuplex, cuius substantiæ 63. 64
Coluri quid. 23
Cometæ. 155. ad 162
Contrarietas motuum in planetis. 26
Conuersio graduum, &c. in horas. 18
Crepuscula, & eorum quantitas 111. 116.

D

Declinatio quid 19. Eam reperire. 21
Declinatio Ecliptica pro varijs sæculis. 24
Diameter apparens planetarum 74. Vera. 187
Dies naturalis, & artificialis, & eorum quantitas. 109
Directionis linea. 10. 59

E

Eccentricitas Solis. 106
Echo, eiusq; causæ. 219
Eclipses Lunæ ad quid vtiles 36. Quomodo fiant. 72
Earum prædictio. 98
Eclipsis Solis prædictionem attentare 130. Earum causæ 122. Eclipsium Solis obseruatio. 123
Eclipsis miraculosa in Passione Domini. 123
Elementorum proportiones. 58
Epacta inuentio. 95

F

Firmamenti distantia, &c. 178

G

Galaxia quid, & eius situs in Cælo. 164
Globus Geographicus. 197
Gradus quot scrupula contineat. 89
Gradus vnus in terra quot milliaria continet. 44

H

Horarum in horas conuersio, & species variæ. 121
Horizontis officia, situs, &c. 9
Horologiorum descriptio per Sphæram. 189
Horologiorum describ. instrum. 229

I

Introductio ad Geographiam. 193
Isoperimetræ figuræ quæ. 29
Iouis distantia. Figura. Motus. Calculus. Comites. pag. 156. ad 551

L

Labinæ terrarum. 41
Latitudo geographica. 19. 195
Latitudo ortiua, & occidua quid, & quanta. 10
Latitudo syderum 20. Lunæ. 88. & 94
Libellæ vsus. 10
Lineæ æquinoctialis inuentio 16. & meridianæ. 12
Linea medij, & veri motus Lunæ 71. Solis. 105
Locorum Tabula. 196
Longitudo syderum quid. 20
Longitudo locorum. 195
Lucis propagatio quomodo fiat. 31
Lunæ locus 65. Motus 68. Illuminatio 71. Maculæ 71. Vmbra 73. Ecclipses 72. & 98. Figura 73. Magnitudo 74. Montes lunares. 77
Lunæ tempore 77. Tabula motuum eius 79. Anomaliæ inuentio 92. Nodi inuentio. 94

Lati-

Latitudinem inuenire 94. *Aetatem, & noctilunia inuenire.* 95
Luna quot horis noctu luceat. 97

M

Maculæ Lunæ 71. *Solis.* 130
Magnitudines ſyderum. 187
Maris fluxus, & refluxus 49. *Figura* 53. *Quantitas* 53
Martis diſtantia. Motus. Calculus. 143
Mathematicarum diuiſio. 205
Mediatio Cæli quid. 19
Menſuræ geometricæ. 43
Mercurij locus. Figura, motus, calculus, &c. vſq; ad 137
Meridiani circuli officium 11. *Meridianæ inuentio.* 12
Montium altitudinem metiri. 46
Montes Lunares. 77
Montium decrementa vnde. 41
Motus medij ſyderum. 188
Motus Sphæralis planetarum. 63. 70
Mundi interitus 42. *Nec æternus fuit. Ibid. Figura.* 29

N

Nona Sphæra. 186
Nouilunij inuentio. 95
Numerorum Aſtronomicorum vſus. 89

O

Ortus, & occaſum ſyderum. 179

P

Parallaxis quid 66. *Lunæ. Ibid. Cometarum.* 157
Pedis Romani menſura. 43
Perigæum, vide Apogæum.
Poli altitudinem inuenire. 15
Polares circuli quid. 25
Planetarum velocitas. 66
Planetæ Statio. Directio. Retrogradatio. 134
Primum mobile. 186

Q

Quadrans, & quadratum Aſtronomicum. 6

S

Saturni figura. Diſtantia, motus, comites. 152. *ad* 155.
Scintillatio ſyderum. 181
Semidiameter Sphærarum, & ſyderum. 186. 187
Solis diſtantia à terra 99. *Figura* 101. *Magnitudo ibid. Motus* 103. *Eorum inueſtigatio* 105. *Apogæum* 106
Solis tempora 107. *Illuminatio* 109. 121. *Ortus* 121. *Eclipſes* 122. *Tabulæ motus eius* 125. *Eclipſium prædictio* 131. *Solis maculæ.* 131
Solſtitium quid. 24
Sphæræ Armillaris conſtructio 5. *Arateæ.* 174
Sphæræ capacitas. 30
Sphæra recta, obliqua, paralella. 8, & 198
Sphærarum proportio ex diametro. 46
Spiralis motus. 63 70
Stellæ fixæ. Partitio 163. *Locus in firmamento* 164. *Polionymia* 165. *Catalogus* 166. *Obſeruatio earum in Cælo* 175. *Motus earum* 176. *Velocitas.* 178
Stellæ nouæ 183 *Earum generatio.* 185
Syſtema Tychonicum 27. *Copernicum, & Philolai.* 33

T

Terræ locus 36. *Motus* 37. *Vmbra* 38. 188. *Figura* 39. *Mutatio rotunditas ex alluuionibus* 40. *Magnitudo.* 43
Trabs meteorologica. 161
Trepidationis motus. 178
Triangulorum proprietates 2. & 3. *Menſura laterum* 4

Z

Zonæ. 25. & 193

Ego

EGo Marcus Garzonius, Prouincialis Prouinciæ Venetæ Soc. Iesu, ex authoritate Admodum R. P. N. Præpositi Generalis Mutij Vitelleschi, facultatem concedo P. Iosepho Blancano, eiusdem Societatis Sacerdoti, typis mandandi opus quod Sphæra Mundi inscribitur, vna cum Introductione ad Geographiam, Apparatu ad Mathematicum studium, & Echometria: omnia à deputatis PP. eiusdem Societatis recognita, & approbata. Bononiæ 20. Nouembris 1619.

Marcus Garzonius.

LIbrum hunc inscriptum Sphæra Mundi, &c. conscriptum verò à P. Iosepho Blancano Societatis Iesu, diligentius vidi, atque animaduerti ego infrascriptus, & quia in ipso nihil non consonum bonis moribus, Sac. Canonibus, & Romano indici deprehendi; quin eundem maxima eruditione repertum reperi, ideo illum eundem typis mandari posse existimaui.

Imprimatur igitur, Ego Fr. Hieronymus Onuphrius Romanus, Theologus Collegiatus, Lector publicus, ac Sanctissimæ Inquisitionis Consultor, pro Reuerendiss. P. M. Paulo de Garrexio, Inquisitore Bonon.

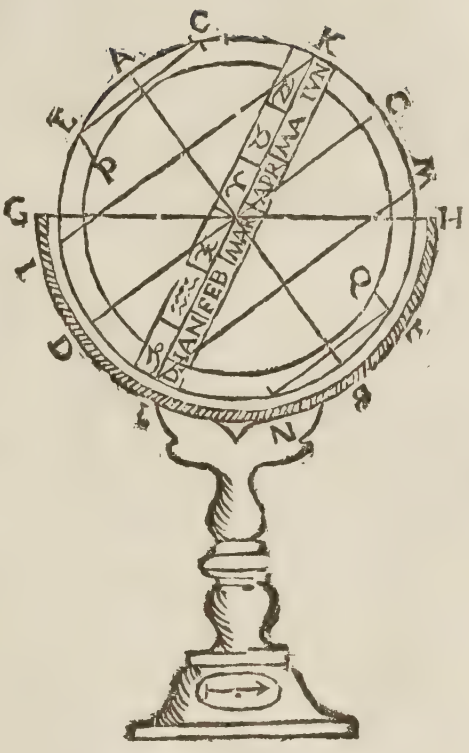
EGo D. Homobonus de Bonis, Cler. reg. S. Pauli, & in Metropolitana Ecclesia Bonon. Pœnitentiarius, vidi opus M. Reu. P. Iosephi Blancani ex Societate Iesu, quod Sphæra Mundi, &c. inscribitur, & quia illud nil continere animaduerti, quod christianæ fidei dogmatibus, & vel bonis moribus aduersetur, quin potius naturalis Philosophiæ studiosis multum commodum allaturum, in lucem edi posse censui, &c.

D. Homobonus P. pro Illustrissimo, & Reuerendiss. Card. Archiepisc. Bonon.

Iterum Imprimatur
Fr. Iacobus de Lauda Inquisitor Mutinæ.

V. Scipio Sacratus pro Sereniſſimo Duce.

A B. axis Mundi, & diameter colurorum.
A. Polus arcticus.
B. Polus antarcticus.
E F. Poli Zodiaci.
P Q. Circulus secundi Mobilis.
E O, N F. Diametri circulorum polarium.
A C D B. Colurus solstitiorum; qui etiam referre potest Meridianum: Meridianus tamen est maior Coluro, cum eum intra se contineat.
I K L M. Diametri tropicorum.
D C. Diameter aequatoris.
L K. Eclyptica dimidia. & Zodiaci dimidium,
G H Diameter Horizontis.
G L N H. Alueus Sphæra continens.



EPIGRAMMA.

IN SPHÆRAM P. BLANCANI.

ARchimedæas timuisse est creditus artes,
Clausa videns fragili Iuppiter astra globo.
Illa tamen perijt, quia vitrea, & vnica, & ipsi
Sphæra Syracusio contumulata seni.
Hæc non ex vitro, non vna, aut clausa sepulchro est
Sphæra, sed Auctori viuit vbique suo.
Fac tumulo inclusam, nostro Archimede sepulto,
Ipsa quoque in tenebris astra sepulta forent.
In cinere hoc scrutanda forent tùm sydera, & vrnam
Quæ cælum tegeret, non violare nefas.

APPA-

APPARATVS AD SPHÆRAM.

QVoniam vt rectè Plato in Epin. dixit Geometria,& Arithmetica, veluti duabus alis Astronomia indiget, quibus ad Astra, atq; adeò per vniuersum Mundum euolare possit, ideo

Primo suppono auditorem, aut lectorem huius Sphæræ ex Geometria saltem Definitiones, reliquaque principia Geometriæ, quæ primo Euclidis libro premittuntur,percepisse. porrò quo pluribus Geometricis rebus fuerit instructus,eò melius, ac facilius, quæ dicenda sunt, arripiet: vnde in Academijs nostræ Societatis, & quidem optima Methodo, solent Nostri saltem primum Euclidis Elementum auditoribus nostris prælegere, antequam ad Sphæræ explicationem aggrediãtur, Secundo ex Arithmetica opus est, saltem numerorum Numerationem callere, necnon leuiter saltem intellexisse, quid Additio, quid Subtractio, quid Multiplicatio, quid Diuisio, quid Aurea regula, seu trium, quid radix quadrata. Demum Fractorum numerorum Numerationem, seu valorem cognoscere. Quapropter operæ pretium esset ante huius Sphæræ prælectiones ex Arithmetica practica P. Clauij, quæ breuis, & clara est, ista aliquatenus prælibasse.

Ad hæc,vt ea, quæ dicturi sumus, ea perspicuitate demonstrare possimus,quæ ab omnibus, vel Mathematico puluere vix tinctis intelligi queant, opus est ea, quæ sequuntur præmittere.

Circulum datum in partes, seu gradus 360. diuidere. *Præpos.7.*

SIt datus circulus B C D E. cuius centrum A. eum sic in gradus 360. diuides. Primo per centrum A. ducantur duæ diametri B D.& E C.quę se mutuo ad angulos rectos secent: sic enim circulus erit in quatuor partes æquales diuisus,quæ quadrantes appellantur,quorum quilibet gr.90.cõtinebit. Quod autem æquales sint,patet ex scholio 27. Propos.3. Euclidis, quod etiã circino exacte acuminato experiri potes. Enimuero perspicuitatis causa vtemur huiusmodi probationibus ab experientia desumptis, quæ quamuis Geometricam illam præcisionem non assequantur,nihilominus euidentiam ac certitudinem nullo negotio inducunt. Etenim in rebus Geometricis, & Arithmeticis siue in Magnitudinibus, & Numeris, experientiæ demonstrationibus æquiualent. Non omnino à Geometricis tamen rationibus abstinebimus, sed in gratiam eorum, qui Geometrica callent, citabimus vbique,cum è re nostra fuerit,eas Geometrarum demonstrationes,ex quibus res proposita comprobatur, vti in præsentia fecimus.

Circinum postea exacte acuminatum dilata ad interuallum semidiametri A B. quo interuallo seruato pone alterum circini pedem in B. altero verò nota hinc inde duo puncta F G. eodem modo posito altero pede in C. alia duo pũcta hinc, & inde notabis H I. idem fac ex puncto D. signando duo puncta N K. & tandem alia duo ex E. vtrinque, quæ sint L M. hoc modo erit totus circulus in 12. partes æquales diuisus, vt experientia constat. ratio vero est, quia in teruallũ semidiametri sexies suam peripheriam percurrit,ex quarti Euclidis Elem.quare arcus B F. continebit gr.60. quia arcus B. F. est sexta circuli pars,& in toto circulo, continentur gr.360. quorum pars sexta,pariter est gr.60. totidem etiam continebit arcus C I. quare tres arcus B I. I F. F C. singuli continebunt gr.30. cum enim arcus B F. complectatur gr. 60. reliquus arcus F C. reliquos 30. continebit, qui supersunt vsq; ad quadrantis B C. complementum,hoc est,vsque ad 90. eadem ratione arcus B I. comprehendet gr.30.& consequenter reliquus arcus I C. reliquos 30. gradus habebit: totus igitur circulus erit in 12. æquas partes diuisus,quarum singulæ tricenos gradus continebunt. Rursus vnamquamq; earum diuide bifariam,seu in duas partes æquas,vt vides factum in quadrante BC.in punctis n.o.p.sicque tota peripheria erit secta in 24.partes quarum singulæ gr.15. comprehendent. Rursus harum quælibet in partes 3. æquas subdiuidue.vt in parte B. factum tu cernis,quare quælibet earum quinis gradibus constabit: tandem eas singulas in 5. partes æquas exactè partire,eritque vnaquęque earum gradus vnus,hacq; ratione tota circũferentia diuisa erit in gr.360. quod erat faciendum. Nos tamen ob paruitatẽ figuræ nequiuimus subdiuidere tres partes arcus B n. in tues 5.gradus. Si verò adhuc exactius operari velis,id assequeris per latus Pentangoni in dato circulo describendi,hac ratione,fit semidiameter E A. diuisa bifariam in puncto T. postea altero circini crure in T. posito, alterum

terum extende ad punctum B. atque hac apertura, nota punctum q, in semidiametro A C. in quo, fixo eodē crure, alterum dilata vsq; ad B. atque hoc interuallo, manente eodem crure in B. altero imprime in circuli peripheria punctum r, erit enim arcus B r, quinta pars totius circuli, seu gradum 72. cum autem B p, sit gr. 75. erit arcus r p, gr. 3. eo igitur accuratè diuiso in 5. partes æquales, totidem gradus, ac proinde gradū etiam vnum obtinebis, &c. huius praxis demonstratio est apud Ptolem. lib. 1. Magnæ constr. quam refert etiam P. Clauius ad 16. quarti Elem. Schol. 2.

Porrò quoniam Astronomi vnum gradum diuidunt in 60. particulas, quas alij Minuta, alij Prima appellant: propterea si circulus datus sit adeò magnus, vt vlteriori partitioni sufficiat, valde è re nostra erit, singulos gradus in 60. huiusmodi prima seu minuta diffecuisse; aut saltem in 5. partes æquas, quarum singulæ 12. minuta contineant. statuunt præterea Astronomi, vnum primum continere 60. particulas, quas secunda appellant, pariter vnum secundum continere 60. Tertia, &c. scribunt autem breuitatis causa, huiusmodi particulas hoc compendio, v. g.

G.	|.	||.	|||.
3.	4.	7.	15.

ideſt gr. 3. Prima 4. secunda 7. & tertia 15. &c. pro numero enim apicum |. ||. |||. superpositionem denominantur Prima, Secunda, Tertia, &c.

Hoc loco illud quoq; non ignorandum: si plures circuli ex eodem centro sint descripti, seu sint concentrici, atq; ex centro duæ rectæ lineæ vsque ad vltimum circulum producantur, erunt arcus omnium circulorum concentricorum inter eas intercepti similes inuicem. ideſt tot gradus erunt in arcu minoris circuli, quot in arcu maioris, vt in præcedenti figura duæ rectæ A C. A F. comprehendunt duos arcus F C. R S. totq; gradus sunt in vno atq; in altero: in minori quidem minores, in maiori vero maiores pro ratione circulorum; quod ex se manifestum videtur, & experientia comprobari potest, & P. Clauius in scholio propos. 33. sexti Elem. illud Geometricè demonstrauit. Gradus dicti sunt à gradiendo, quod præcipuè in seruiant in cognoscendis Solis, ac reliquorum Planetarum gradibus.

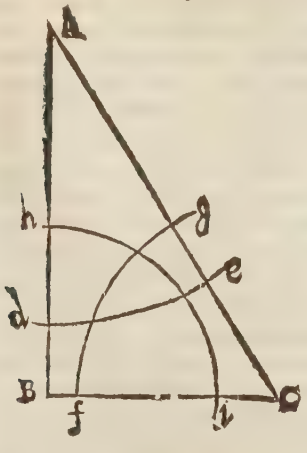
Qua ratione Angulorum quantitates mensurentur. Propos. 2.

GEometræ tantum dicunt esse quemlibet angulum, quantus arcus, qui ex summitate anguli tāquam centro describitur, quique inter duas lineas angulum illum facientes intercipitur, eique subtenditur, vt in superiori figura angulus B A F. erit gr. 60. quia arcus B F. illi subtensus, descriptusque ex A. extremitate eiusdem auguli B A F. est pariter gr. 60. similiter angulus F A C. erit gr. 30. quia arcus F C. illi subtensus est gr. 30. angulus vero B A C. qui rectus est continet quantitatem gr. 90. quia arcus B C. gr. pariter 90. continet; vnde omnes recti anguli sunt gr. 90. ratio, huius est quia vt ex vltima sexti Elem. patet, arcus habent eandem inter se proportionem, quam habent anguli quos subtendunt, v. g. ita est arcus B F. ad F C. vti est angulus B A F. ad angulum F A C. quod etiam facilè patere potest; si consideremus arcum illum, qui angulo opponitur. augeri, & minui ad diuaricationem, ac constrictionem linearum; ac proinde tantum esse, quantus est angulus illi insistens.

Debet autem angulus, quando per tres litteras est nominandus, ita nominari vt litera illa, quæ est ad anguli apicem medio loco proferatur, v. g. angulus, qui ad A. efficitur à duabus lineis B A. F A. nominandus est angulus B A F. aut F A B. non autem B F A. aut F B A.

Omne triangulum habere tres angulos continentes gr. 180. hoc est, æquales esse duobus rectis angulis. Propos. 3.

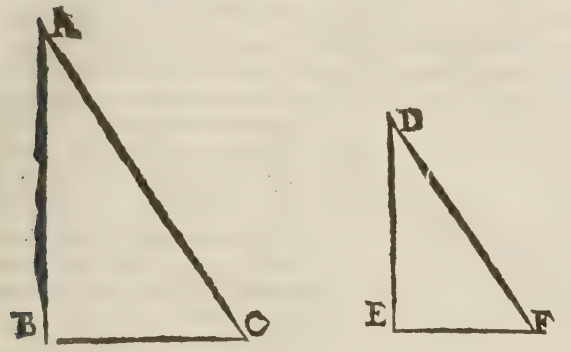
EVclides hoc Geometricè docet ad 32. primi, quæ vel Geometrię Tyronibus notissima est. quod si lector adeo Geometria leuiter imbutus sit, vt eam nondum perceperit, liceat nobis in gratiam eius, huius propositionis tale experimentum afferre. Sit triangulum quodcūque A B C. Dico tres ipsius angulos A B C. simul sumptos esse æquales duobus rectis angulis, seu continere gradus 180. ex prima enim propositione superiori manifestum est duos angulos rectos continere gr. 180. Facto igitur cētro in A. describitur arcus D E. qui per primam propositionem huius apparatus expendatur quot gradus contineat per diuisionem circuli vel semicirculi, vel quadrantis, cuius pars sit ipse arcus. idem faciendum erit, circa reliquos angulos B C. vt eorū gradus inuestigentur: Inuentis igitur gradibus singulorum angulorū, ij simul addantur, summamque semper efficient gr. 180. quæ est quantitas duorū rectorum: Et hoc erat probandum. idem experiri poteris hoc modo, nam si componantur simul tres arcus tribus anguli subtensi, semicirculum conflabant. Aliter sic idem experieris: facto diligenter triangulo ex charta; ipsius angulos rescinde, eosque ad centrum A. circuli figuræ Propos. 1. alterum apud alterum applica, ita vt mucrones angulorum simul conueniant ad A. lateraque eorum se mutuo contingant: statim enim videbis eos occupare spatium, cui in peripheria subtendūtur gr. 180. siue semicirculus; & latera extrema efficient lineam rectam, quæ cum diametro congruet.



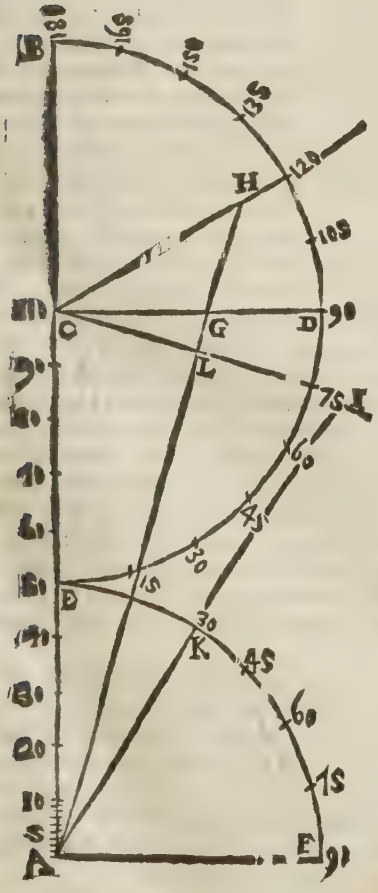
Trian-

Triangula æquiangula habere latera proportionalia. Propoſ. 4.

SInt duo triangula A B C. D E F. æquiangula, ideſt angulus A. ſit æqualis angulo D. angulus B. angulo E. angulus C. angulo F. dicentur hæc duo triangula ſimilia, eruntque latera vnius proportionalia lateribus alterius, quæ ſunt circa æquales angulos, quæq; æqualibus angulis ſubtenduntur, v. g. quia anguli A D. ſunt æquales, erunt latera conſtituentia angulum A. analoga lateribus cõſtituentibus angulum D. ſi tamen ordinatim ſumantur prout opponuntur angulis æqualibus, quare erit vt A B. ad A C. ita D E. ad D F. ſunt enim priora duo circa angulum A. qui eſt æqualis angulo D. circa quem ſunt reliqua duo, & priora duo opponuntur angulis C. & B. qui ſunt æquales angulis duobus F E. quibus eodem ordine reſpondent reliqua duo latera. Similiter erit vt A B. ad B C. ſic D E. ad E F. quæ ſunt circa angulos pares B E. & ordinatim reſpondent angulis paribus C F. atque A. & D. tandem erit vt B C. ad C A. ita E F. ad F D. quæ angulos C F. pares circunſiſtunt, paribuſque angulis ordinatim ſubtenduntur. Hanc propoſitionem probat Geometricè Euclides ad 4. ſexti. Tyro autem practicè idem experiri poterit circino perfectè acuminato: ſi enim inuenerit latus A B. æquali lateri A C. inueniet etiam D E. par lateri D F. Quod ſi idem A B. ſit duplum lateris A C. pariter latus D E. duplũ erit lateris D F. Et ſi A B. nouies, decieſuè contineatur in A C. toties etiam D E. continebitur in D F. & ſic de alijs proportionibus: vt tripla, dupla, &c. Similiter reperiet eaſdem habere analogias reliqua latera A B. ad B C. quas D E. ad E F. necnon B C. ad C A. quas E F. ad F D. atque in varijs triangulorum æquiangulorum formis, ſemper vera comperiet.



Datis duobus angulis vnius trianguli, alterum triangulum conſtituere, quod illi ſit ſimile, quod habeat lateribus illius. Propoſ. 5.

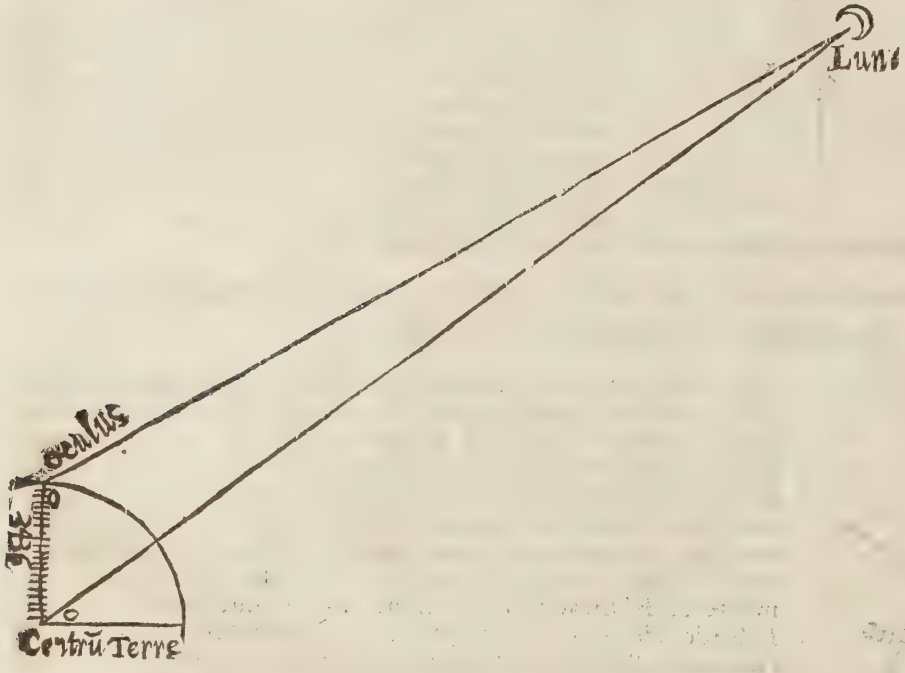


AD problema iſtud conficiendum excogitauimus huiuſmodi figuram ſeu inſtrumentum. In plana quapiam ſuperficie ſatis magna, ducatur linea A B. quantumuis longa; in qua facto initio ab A. ſumantur ope circini particulæ decem æquales, & continuæ, ſicque habebitur pars vna huius lineæ conſtans 10. æquis particulis. hæc eadem ſumatur decies continenter, ita vt tota A C. contineat 100. particulas; numerique ſingulis ſuis adſcribantur, vti vides in figura. Poſtea centro C. & interuallo C E. deſcribatur ſemicirculus B D E. ac centro A. interuallo A E. ducatur quadrans E F. Facto deinde initio ab E. diuidatur per primam Propoſ. huius, ſemicirculus in 180. gradus: Quadrans vero in 90. & quilibet eorum gradus rurſum ſecetur ſaltem in 5 particulas, quarũ ſingulæ contineant minuta 12. numerique gr. ſuis locis apponantur: licet nos præſenti figura, quæ parua eſt, confuſionis vitandæ cauſa, tãtummodo gradus, eoſq; tantum per quindenos annotauerimus. ſit iam aliquod Triangulum vbicumque illud fuerit, cuius tamen duos angulos notos habeamus, vnus v. g. ſit rectus, ideſt gr. 90. alter vero acutus gr. v. g. 15. erit reliquus neceſſario gr. 75. cum omnes tres anguli cuiuſuis trianguli contineant, per tertiam Propoſ. huius gr. 180. huiuſmodi triangulo ſic conſtitues triangulum ſimile in expoſito inſtrumento. Ex centro C. ſemicirculi duc lineam C D. ad gr. 90. quæ faciet angulos rectos cum diametro ad C. poſtea ex A. centro quadrantis per gr. 15. duc lineam A G. occurrentẽ ipſi C D. in G. eritque triangulũ A C G. conſtructum ſimile, & analogum illi triangulo; cum enim habeat angulum ad C. rectum continentem ſcilicet gr. 90. & angulum ad A. gr. 15. ex ſecũda Propoſitione huius, erit conſequenter reliquus angulus ad G. gr. 75. quare erit propoſito triangulo æquiangulum, & ſimile, & proinde per quartam huius, habebit latera lateribus illius analoga, ſeu proportionalia. ſit alterum triangulum ambligonium, cuius angulus obtuſus ſit, v. g. gr. 120. alter vero ſit gr. 15. tertius erit 45. huic triangulũ ſimile in parata figura ſic efficies; duc lineam C H. in ſemicirculo per gr. 120. itidẽ lineam A H. in quadrante per gr. 15. occurrentem alteri in H. erit triangulũ A C H. ſimile prædicto imaginario

ginario trigono: per secundam enim huius angulus A C H. est gr. 120. angulus vero C A H. gr. 15. ergo necessario reliquus angulus ad H. æqualis erit reliquo angulo dati trianguli, quare per quartã huius, erunt latera huius trianguli analoga lateribus illius, eo modo, ac ordine, quem ibi diximus. Sit tandem datum triãgulum Oxigoniũ, cuius duo anguli sint cogniti, vnus quidem gr. 30. alter gr. 75. ducantur lineæ C I. quidem per gr. 75. in semicirculo. A I. vero per 30. in quadrante, factumq; erit trigonum C A I. illi simile, atque analogum, vt ex nuper citatis proposit. patet. Si occurrant anguli continentes gradus, & minuta, similiter in figura accipiẽda sunt minuta vltra gradus. Linea AC. constans particulis 100. à latinis modulus appellatur; a recentioribus vero scala, quoniam reliquorum laterum est modulus, idest, mensura.

Cognitis duobus angulis, & vno latere secundum aliquam mensuram, alicuius dati trianguli, reliquorum quoque laterum quantitatem inuenire. Propos. 6.

EST autem propositio hæc, Tironi magni facienda, ac diligenter addiscenda, est enim Astronomicarum demonstrationum basis, ac fundamentum. Sit v. g. propositum trigonum imaginarium huiusmodi: intelligatur primo linea ducta à centro terræ vsque ad Lunam: altera a Luna, vsq; ad habitatorẽ nostri Horizontis; tertia ab eodem habitatore, idest, superficie terrę, quam nos incolimus ad centrum terræ descendat:



quod triangulum O C L. aliquo modo contemplari poteris in adiecta figura; Angulus enim O C L. ad centrum terræ cognitus sit, v. g. gr. 45. alter angulus, C O L. ad oculum habitatoris notus, sit gr. 133. latus præterea O C. cognitum, sit linea ab oculo ad centrum mundi, quæ est semidiameter, cognita in milliarijs, est enim fere milliariorum 3436. Iam propositum sit inuestigare quantitatem lateris pertinentis a centro terræ ad vsq; Lunam, idest distantiam Lunæ a terræ cẽtro; fiat igitur per quintam præcedentem propositionem, triangulum simile huic imaginario, ac magno triangulo prædicto, hac tamen conditione vt angulus factus in quadrante instrumenti ad A. sit æqualis angulo ad centrum terræ; angulus vero qui fiet ad C. centrum semicirculi par sit angulo facto in superficie terrę apud habitatoris oculum. sic enim latus instrumenti A C. qui reliquorum modulus, ac mensura esse debet, quod cognitum sit, respondebit semidiametro terræ, quæ pariter nota est. Quia ergo triangulum hoc instrumento factũ, est simile triangulo magno ac imaginario, cuius latera quòd inaccessibilia sint, mensurare nequimus: habetq; latera circa angulum A. analoga lateribus illius circa centrum terræ positis; si igitur triangulum instrumenti A C H. habuerit angulos prædictos, seu æquales angulis trianguli magni O C L. erit vt latus A C. ad latus v.g. A H. ita semidiameter terræ o c, ad distinctam c l, Lunæ à terra. quare quoties latus A C. quod est 100. continebitur in altero latere V G. A H. toties etiam semidiameter terrę continebitur in distantia Lunæ a terra. experire igitur per circinum quoties latus A C. ingrediatur in latus A H. & si opus fuerit producere latus A H. extra instrumentum, appositaliqua plana superficie, v. g. Magna tabula, id fiat. quoties igitur latus A C. ingredietur in latus A H. toties semidiameter terræ nota necessario ingredietur in distantiam Luna a terra, hoc est, toties in ea continebuntur milliaria 3436. vnde cognita atque perspecta erit Lunaris illa altitudo, quæ latus vnum & quidem inaccessum trianguli dati magni efficiebat.

Quod si accidat latus A C. nec semel, nec bis, teruè præcisè contineri in latere A H. tunc per circinum accipiendum est ipsum A C. applicandumque lateri A H. quoties fieri potest, & postea pars, quæ supereſt de latere A H. accipienda est circini interuallo, viciſſimq; applicando ipsi A C. incipiendo ab A. vt appareat quantæ parti ipsius adęquetur, v.g. quia latus A C. semel tantum integrè continetur in latere A H. trianguli constructi in instrumento, adæquaturque parti ipsius A L. quæ propterea esse 100. apparet: vt reliquam quoque partem L H. cognoscamus, eam interuallo circini acceptam viciſſim adaptabimus lateri A C. incipientes ab A. congruetque, v.g. parti eius A 30. quæ est 30. particularum: quare tota A H. erit 130. partium, qualium A C. est 100. propositio igitur earum nota: latusque A H. notum, quod intendebamus.

Sphæ-

Sphæram materialem, atque Armilarem construere. Propos. 7.

TRes Sphæras solent Astronomi ad res cęlestes facilius declarandas construere. Prima dicitur Sphæra Armillaris; estque instrumentum quoddam ex pluribus circulis, aut armillis in Sphæræ figuram simul coaptatis compositũ, quo totius Mundi fabrica, & motus per commodè explicantur: atq; eodem nos in præsenti opere vsuri sumus, eiusq; constructionem nunc exposituri. Secunda dicitur Sphęra Aratæa, ab Arato poeta Græco; qui eam elegantissimis versibus explicauit: communiter dicitur Globus Astronomicus, in eo enim omnes stellarum inerrantium constellationes suis locis, ac nominibus depinguntur, facileq; addiscuntur, de ea nos etiam in tractatu de stellis, agemus. Tertia est Globus Geographicus, in quo maris, ac terræ superficies suis locis, magnitudinibus, ac nominibus depinguntur. Vt igitur Armillarem Sphæram fabricemur; parentur primo ex solida materia tres circuli omnino inter se æquales: & quartus etiã tanto illis minor vt infra eos laxè contineatur. in duobus circulorum æqualium crenæ, siue incisuræ fiant diametraliter oppositæ tales, vt ij possint ad angulos rectos simul in eis mutuò coaptari, & tam concaua, quam cõuexa ipsorũ esse in eadem sphærica superficie. in his incisuris fiant duo parua foramina ex diametro pariter opposita, quæ poli Mundi erunt. Postea eorum alter diuidatur per primam Propos. in gr. 360. atq; in eodem fiant parua duo ex diametro foramina, quæ a polis Mundi distẽt per gr. 23. ½. fiant itidem in quarto minoreq; circulo duo foramina ex diametro, ac deinde duobus axiculis minor circuli maiori inseratur, vt ipsius foramina foraminibus maioris respondeant, ac duobus axiculis per foramina vtriusq; traiectis, ita intra eum appẽdatur, vt super axiculos illos conuolui possit. Hi duo axiculi erunt partes axis Zodiaci, foramina vero erunt poli eiusdem Zodiaci. quo facto duo maiores circuli mutuis ipsorũ crenis ad polos Mundi consolidentur; perq; polos Mundi, axis ferreus traijciatur, qui axis erit Mundi. in eius medio paruulus globus terram referens transfixus hæreat; porrò hi duo circuli Coluri dicuntur; alter Solstitiorũ cui poli Zodiaci insunt; alter vero Aequinoctiorum: Minor vero illis inclusus dici potest secundum mobile, aut circulus, secundi motus: cui propterea debet affigi exiguus orbiculus Solem, aut Lunam referens, ac distans à polis Zodiaci gr. 90. Deinde in vtroque Coluro a polis Mundi per quadrantem circuli, seu per gr. 90. fiant aliæ incisuræ, quæ quatuor erunt; similiter aliæ quatuor in reliquo, ex tribus æqualium circulorum, æqualiter inuicem, seu per quadrantem distantes: quibus incisuris, mutuò duobus Coluris ita inseratur, vt eorum concaua, conuexaq; in eadem sint sphærica superficie; erit hic Æquator, seu Æquinoctialis, distabitq; ab vtroq; Mundi polo æqualiter. Post hæc ab Æquatore vtrinque ad polos in Coluris numerentur 23. ½. gr. ibiq; incisionibus factis applicentur vtr nq; ab Æquatore duo circuli, qui æquales erunt, atq; Æquatori, paralelli, eorumq; extrema superficies superficiem Colurorum non excedat. horum diametrum sic habebis, circino accipe interuallum, quod est inter duas incisuras eiusdem Coluri, versus eundem polum, quo habito poteris ambitum horum circulorum describere; hi autem Tropici vocabuntur. Rursus ab vtroque polo, numeratis gr. 23. ½. in Coluris, ijsque inibi incisis affigantur duo alij parui circuli eadem ratione, qui per Zodiaci polos transibunt: quique circuli polares nominantur: eruntque paralelli Aequatori, ac Tropicis. Secundum hæc, paretur Armilla, seu fascia quædam pro Zodiaco eiusdem longitudinis cum ambitu Æquatoris, latitudinis autem gr. 12. quam bifariam secet recta linea secundum longitudinem, cui Eclyptica nomen erit: hæc diuidatur in 12. partes æquales, per quarum diuisiones lineæ perpendiculariter ductæ diuidant etiam Zodiacum in 12. partes, quæ signa dicuntur. Rursus Eclypticæ prædictæ partes 12. fecentur singulæ in 30. gr. sicque tota erit in gr. 360. diuisa. adscribantur tandem secus eam, ex vna parte characteres ac nomina signorum, ex altera vero partes duodecim menses in suos dies diuisi, respondentes exactè duodecim signis sibi debitis, vt in apposita figura facile videre est. cum autem in anno communi sint dies 365. vtile erit ducta linea ipsi Eclypticæ proxima, ac paralella eam in partes 365. æquas diuidere, quæ singulæ singulis diebus debeantur, atq; in menses distribuantur; debet autem 21. dies Ianuarij respondere initio Aquarij. 20. Februarij initio Piscium. 21. Martij initio Arietis. 21. Aprilis initio Tauri. 22. Maij initio Geminorum. Iunij 22. initio Cancri. Iulij 23. initio Leonis. Augusti 23. initio Virginis. Septembris 23. initio Libræ. Octobris 24. initio Scorpionis. Nouembris 23. initio Sagittarij. 22. Decembris initio Capricorni, vt ipsa figura vtcumque demonstrat: vnde sequitur cæteros quoq; dies cæteris gradibus sibi debitis appositos esse. Constructus hoc modo Zodiacus, cæteris iam hoc pacto compingendus est: Initium Eclypticæ, seu Arietis coincidat cum initio Aequatoris, ideſt, cum communi sectione Æquatoris, & Coluri Æquinoctiorum: deinde tendat per communem sectionem alterius Tropici, & Coluri solstitiorum, quæ sectio distat a polo Zodiaci per quadrantem, seu per gr. 90. ita vt initium Cancri sit in ipsa sectione: Hinc per alteram sectionem Æquatoris, cum Coluro pariter Æquinoctiorum, ita vt initium Libræ sit in ipsa sectione. inde transiens per alterius Tropici cum Coluro pariter solstitiorum sectionem, ita vt initium Capricorni sit in ea, sicq; suum complens orbem desinat cum Arietis initio vnde incepit. debet autem ipsius extima superficies, esse in eadem cæterorum circulorum sphæricitate. in hac porro positione Eclyptica æquidistabit vndiq; ab vtroq; polo Zodiaci per 90. gradus: polus vero Mundi ad quem Cancer vergit, erit

polus Arcticus; Item vero Antarcticus: eritq; totus Zodiacus, in quatuor æquas partes à Coluris diſſectus.

Quoniam vero prædicti circuli omnes materialem craſſitiem habent aliquam, quam tamen habere minimè deberent, cum circulos Geometricos referant, qui lineæ ſunt ſecundum longitudinem impartibiles, ideſt non poſſunt ſcindi per longum; ideo per medium ſingulorum ſecundum longitudinem deſcribendæ ſunt lineæ circulares, quæ eos ſecundum longitudinem bifariam ſecent, qui circuli in Æquatore, Tropicis, & Polaribus deſcribendi ſunt ex polis Mundi tanquam ex centris; in Coluris vero ex ſectionibus eorũ cum Æquatore: Hæ enim peripheriæ lineares melius repræſentant cæleſtes circulos. poſtea Æquator diuidendus eſt per primam huius in partes 360. quæ tempora appellantur, numeri ſaltem ſingulis denis aſcribendi facto initio à communi ſectione eius cum Eclyptica, & procedendo ſecundum ordinem ſignorum Zodiaci, ſicque pars nonageſima Æquatoris erit in Coluro ſolſtitiorum, diſtans à Cancro gr. 23. ½. &c.

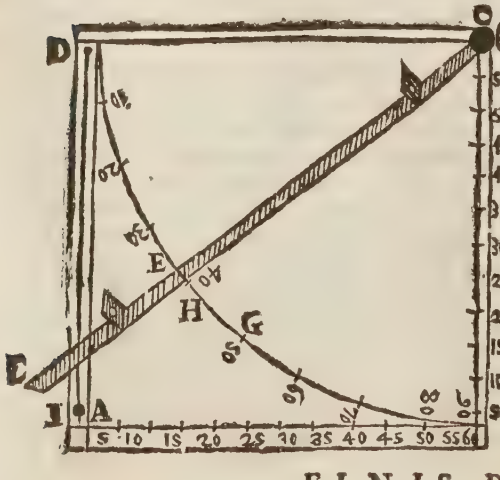
Atque hæc circulorum compago aptè dici poteſt primum mobile, hi enim circuli in primo mobili eſſe concipiuntur.

Nunc alius circulus, qui Meridianus dicitur parandus eſt tantæ magnitudinis; vt concauum eius prædictum mobile complectatur, non tamen ita arctè, quin intra ipſum moueri illud queat, quare in duobus ex diametro foraminibus in ipſo factis, axis mundi exeratur, vt circa ipſum primum mobile liberè conuerti poſſit. valde autem è re eſſet, ſi vna eius Meridiani ſuperficies lateris, ita introrſum per circuitum excaueretur, vt eius concaua peripheria præcisè per mediam longitudinem ipſius Meridiani gyrans, etiam per Mundi polos tranſiret. Diuidendus autem eſt ex hac eadem parte in gr. 360, quorum numeri debent à polis incipere, & ad Aequatorem vſque creſcere, vt in Aequatore ſit gr. 90. communis vtriſq; numerationibus.

Reſtat vltimo loco Horizon, qui tantæ magnitudinis fabricandus eſt, vt concauum eius æquale omnino ſit concauo Meridiani, habeatq; latitudinem, non ſecundum concauum aut conuexum, ſed ſecundum lateralem ſuperficiem tantum, vt in ea Mundi plagæ ventiq; ſcribi poſſunt, binæque ex diametro inciſuræ excauari, quæ Meridianum circulum ad angulos rectos cum Horizonte excipiant: diuidatur in gr. 360. ſiue in 4. quadrantes, quorum numeri à Septentrione, & Meridie incipientes, atq; vtrinque prodeuntes, deſinant in gr. 90. ad Ortum, & Occaſum. ſic abſolutus Horizon incumbet ſuæ baſi, ita vt ſulciatur brachiolis in modum aluei rotundi conformatis. in quem alueum Meridianus vna cum reliqua compage per Horizontis ſectiones immiſſus præcisè medius ſupra Horizontem perpendiculariter erigatus, ac medius infra Horizontem deſcendat, occurratq; fundo aluei, vbi aliqua ſectura retineatur ne huc, illuc, a rectitudine deflectat. Neq; vero cum Horizonte conſolidari debet, vt per eius in ciſiones ſuſque deque reuolui poſſit: debet tandem Horizon eſſe paralellus inferiori plano ſuæ baſis, ſeu plantæ ſui pedis. vbi ex vſu erit ſi acus magnetica in aliquo loculamento librata contineatur, cuius vſus poſtea apparebit. Quorum omnium ac totius Sphæræ Armillaris figuram inſpice in pagina ante apparatum immediatè poſita.

Quadrantem Aſtronomicum, vnà cum quadrato conſtruere. Propoſ. 8.

VT melius res Aſtronomicas doceamus, indigemus aliquando huiuſmodi quadrante. ex aliqua igitur ſolida, ac firma materia conſtruatur quadratum A B C D. quale figura vtcumque oſtendit, cuius ſingula latera, ſint ſaltem duorum aut trium pedum, quo vero maius, eo etiam vtilius erit. facto deinde centro in C. interuallo C B. deſcribatur quadrans circuli B C D. diuidatur que in gr. 90. cum ſit quarta circuli pars: & quilibet gradus ſaltem in particulas 5. ſubdiuidatur per primam Propoſ. huius. pendeat perpẽdiculum DI. iuxta lineam aliquam per medium lateris A D. ductam. adſit etiam Dioptra circa centrum C. mobilis, cuius latus C E. per centrum C. tranſeat, quod fiduciæ lineam ſolent appellare. erigantur ex Dioptræ ſuperficie exteriori duo pinancidia perpendiculariter, atque inuicem paralella: in quorum medio ſint exigua duo foramina directè ſupra lineam fiduciæ facta, atque in eadem altitudine. ſint præterea in pinnularum ſummitatibus duæ rimulæ ſibi mutuo in eadem altitudine reſpondentes. Deinde duo latera A B. B C. diuidantur in partes 60. æquales, vti figura demonſtrat. Tandem ſit etiam in angulo A. paratum foramen, cui cum opus fuerit Diopra poſſit affigi, ac circa ipſum conuolui.



FINIS PARTIS PRIMÆ. SPHÆ-

SPHÆRÆ MATERIALIS, ET MVNDANÆ SIMVL EXPLICATIO.

LIBER PRIMVS.

Suppositiones. Cap. I.

1 PRæter illa, quæ extrinsecus accepta tam ex Geometria, quam ex Arithmetica, vt initio apparatus dictum est, supponit Astronomia adhuc alia intrinseca, & sibi propria principia, ac veluti fundamenta supponit, quæ quidem duplicis sunt generis, alia enim appellant Astronomi Phænomena, seu Apparentias, eò quod omnibus etiam vulgò appareant, ac manifesta sint, vti sunt; Stellas, Lunam, & Solem oriri, ac occidere, omnia sydera moueri ab Oriente in Occidentem: Solem hyeme humilius incedere, æstate vero altius: non semper Solem ex eodem Horizontis loco ascendere, & alia id genus complura supponimus ceu cunctis notissima.

Alterum genus principiorum ex se habet Astronomia aliũde non petitorum, quę τηρήσεις, idest obseruationes appellantur: sunt autem cognitiones quædam ab experimentis comparatæ, quæ non omnibus, vti apparentiæ, innotescunt, sed ijs tantummodo, qui diligenti opera, atq; instrumentis ad id artificiosè elaboratis, in stellarum scientiam nauiter incumbunt: huius generis sunt Solis, ac Lunæ diametros visibiles, aliquando maiores, aliquando minores videri: Solem inparte Zodiaci Boreali amplius octo diebus immorari, quam in Australi: huiusmodi etiam sunt, Planetas aliquando esse retrogrados, aliquando stationarios, veloces, tardos, directos, & alia.

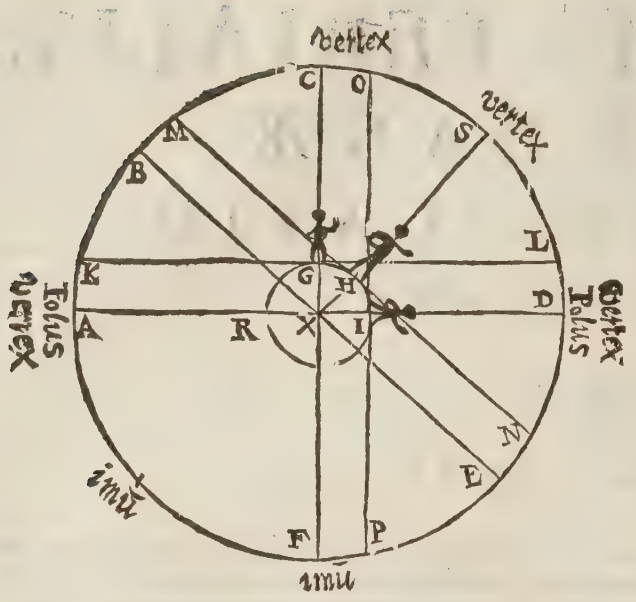
2 Cum de Sphæra acturi simus, tria de ea præmittere debemus, quorum primum est ipsius Etymologia. Sphæra igitur, græca vox est, quæ latinè redditur pila, aut globus. secundum est ipsius definitio, qua Theodosius Tripolita in suis sphœricis Elementis affert in hunc modum: Sphæra est corpus solidum, rotundum, vnica superficie contentum, in cuius medio punctum est, à quo omnes lineæ ductæ ad circunferentiam, vel ad ambientem superficiem sunt æquales: quod punctum dicitur centrum Sphæræ. Diameter vero Sphæræ est linea recta transiens per centrum eius, atque vtrinq; ad vltimam superficiem definens. Axis autem est vna ex diametris circa quam Sphæra reuoluitur, & denominatur ab ἄξεω græco, quod reuoluere significat. extrema vero axis puncta poli dicuntur à πολέω, idest verto.

Orbis porrò differt à Sphæra, quod hæc ad centrum vsque fit solida, & vnica exteriori superficie sit contenta, quæ conuexa dicitur; ille vero non est solidus, sed intus vacuus, vnde & duabus superficiebus terminatur, extrinseca, quæ conuexa est, & interna, quæ concaua: tales imaginamur esse Cælos.

Cæterum quamuis Sphæra Armillaris non sit solida, nec propriè sit Sphæra, aut Orbis, quia tamen eius circuli Sphæram Mundi vtcumque repræsentant, ideò Sphæra dicitur. Eius definitionem initio propos.7. apparatus attulimus.

3 Porrò prænotandum est, positionem, seu potius constitutionem Sphæræ triplicem esse, quemadmodum etiam ipsius mundanæ Sphæræ: vnde oritur Sphæra recta, obliqua, & paralella: quando enim ita constituitur vt vterque polus sit in horizonte dicitur Sphæra recta, quod in tali situ Æquator, ac circuli ei paralelll, tropici, ac polares recta ascendant supra Horizontem, ideſt angulos rectos cum eo efficiant: Quando vero vnus polorum supra Horizontem citra verticem, alter vero infra Horizontem existit, dicitur Sphæra obliqua, quoniam Æquator ac ei paralelli circuli oblique siue ad angulos obliquos Horizontem secant: Et quando alter polorum Zenith, seu verticem, alter vero Nadir, siue imum Cæli occupat, paralella dici debet Sphæra, ex eo quod Æquator, atq; ipsi paralelli circuli constituantur ad Horizontem, imo in hac positione Æquator ad vnguem ipsi Horizonti congruit. Verum de varijs mundanæ Sphæræ constitutionibus, atq; habitationibus, quæ ab illis oriuntur, seorsim in fine operis agendum erit.

Causa huius mutationis Spæræ, est rotunditas (vt enim postea probabimus terra rotunda est) ex rotunditate enim terræ prouenit, vt varia loca, varios habeant horizontes, quorum aliqui transeãt per mundi polos, hincque oritur Sphæra recta: alij polum alterum supra se eleuatum, alterum vero depressum quadam tenus habeant, atq; hæc est obliqua Sphœra; vnus tandem solus Horizon habeat alterum polorum altissimum,



ideſt vertici incumbentem, alterum vero humillimum, ideſt, Cæli imum occupantem: qui ſtatus paralellam Sphæram conſtituit. quæ omnia liceat perſpicue in appoſito ſchemate contemplari; in quo tres ſint diuerſi habitatores G H I. in tribus locis in ſuperficie terræ rotunda. ex hac rotunditate oriuntur eorum diuerſi Horizontes; habitator enim G. habet Horizontem. A D. tranſeuntem per mundi polos, vnde habet Sphæram rectam. Habitator ad H. habebit alium Horizontem B E. quia debet quilibet habitator perpendicularis, ſuo Horizonte inſiſtere, quando ſtat: qui Horizon B E. infra polum D. ex vna parte deprimitur: ex altera vero ſupra polum A. attollitur, quæ eſt Sphæræ obliquæ conditio. tandem eadem de cauſa, habitator ad I. horizontem alium habebit C F. cui pro vertice D, ſub vero A. pro Nadir erit: quam Sphæram nominabimus paralellam. rotunditas igitur terræ varios efficit Horizontes, ac proinde varias Sphæræ habitudines.

4 Tandem lectorem monitum velim, ad noſtræ Sphæræ intelligentiam neceſſarium eſſe habere ob oculos Armillarem Sphæram materialem, qualem nos ſupra conſtruximus, vel ſaltem aliam. aliter non ſine magna difficultate ſæpius illi hærendum fore denuncio.

De Circulis Sphæræ generatim. Cap. II.

PRimo ſciat lector, aut auditor huius doctrinæ, Circulos hoſce ex quibus materialis compingitur Sphæra nullo modo Cælos vllos repræſentare, ſed tantum referre Circulos aut potius circuferentias quaſdã, quas in primo Mobili, aut ſupremo Cælo Aſtronomi optimis rationibus concipiunt eſſe deſcriptas: quod ideo monere initio volui, quia animadauerti ſæpius Aſtronomiæ Tyrones hac in re grauiter decipi.

2 Hi autem Circuli ſunt vndecim, Horizon, Meridianus, Zodiacus, Æquator, Coluri ſolſtitiorum, Tropicus Cancri, Tropicus Capricornus, Circulus polaris arcticus, Circulus polaris antarcticus; Et Circulus ſecundi motus: qui ſolus non eſt concipiendus in ſupremo Cælo, ſed infra ipſum in regione Planetarum.

3 Horum ſex priores dicuntur Circuli maximi, ſeu etiam maiores; reliqui vero minores dicuntur. Maximi ſunt qui totam Sphæram bifariam, ſeu in partes æquales diuidunt, idemq; cum Sphæra centrum poſſident, ſuntque propterea reliquis maiores. Minores ij ſunt, qui Sphæram inæqualiter diuidunt, aliudque centrum habent à centro Sphæræ, ac propterea minores ſunt prædictis: quæ omnia in materiali Sphæra recognoſcere poteris.

4 Alij ſunt inuicem paralelli, vt Æquator, Tropici, & Polares; alij ſunt inuicem concurrentes vt Zodiacus cum Æquatore, Coluris, & Tropicis.

5 Omnes Circuli maiores ſe mutuo bifariam, ideſt, in æqua ſecant; ſic vides in Sphæra material Horizontem ſecare bifariam Meridianum, & viciſſim; pariter Æquatorem bifariam ſecari ab Horizonte, & Meridiano, & è contra. Minores verò Circuli neq; inuicem, neq; maiores circulos mutuo bifariam diuidunt: quamuis poſſint ipſi a maioribus bifariam ſecari, ſic Polares, & Tropici per æqua ſecantur ab vtroque Coluro, non tamen eos bifariam partiuntur.

6 Alij fixi ſunt, ac ſtabiles, qui ſcilicet motu diurno neutiquam aguntur: vti ſunt Horizon, & Meridanus: alij ſunt mobiles, qui videlicet diurna conuerſione reuoluuntur, vti ſunt reliqui omnes, ex quibus pars illa Sphæræ componitur, quam primum mobile appellandam eſſe cenſuimus, quæq; intra Meridianum circa axem mundi circumuoluitur.

7 Alij vnici, & ſingulares ſunt, vt Æquator, Zodiacus, & cæteri omnes, præter Horizontem, & Meridianum, qui ſunt plurales. ſunt enim in Mundo infiniti Horizontes, & Meridiani; ſingula enim terræ loca, habent proprium Horizontem, vt in præcedenti figura tria loca G H I. tres habent diuerſos Horizontes; vnde quot loca, tot Horizontes. ſimiliter innumeri ſunt Meridiani, quia quælibet loca, quorum alia alijs ſunt Orientaliora, aut Occidentaliora ſub diuerſis exiſtunt Meridianis. Et quamuis in Sphæra materiali ſit vnicus tantum Horizon, ac Meridianus, ij tamen Horizontes, ac Meridianos omnes poſſibiles pro varia Sphæræ conſtitutione repreſentare poſſunt: at verò eſt vnus tantum in Mundo Zodiacus, vnuſq; tantum Æquator, & cæteri omnes vnici in Mundo ſunt.

8 Notandum eſt tandem, centrum, & polum alicuius Circuli in Sphæra deſcripti, inuicem deferre. polus enim eſt punctum in ſuperficie ſphærica à quo Circuli peripheria æquidiſtat, ſeu a quo omnes lineæ ductæ ad eam ſunt æquales: & ex quo tanquam centro Circulus deſcribi poteſt: ſic polus Mundi arcticus eſt polus non ſolum Æquatoris, ſed etiam Tropici Cãcri; & Circulus polaris ſupra aliter definitus eſt polus, extremum

mum scilicet axis. centrum verò circuli in Sphæra descripti est in medio illius plani, cuius ille Circulus est circumferentia, quare necessario est intra Sphæram, non in superficie vt est polus: sic centrum Æquatoris est idem cum centro Sphæræ. Hactenus de Circulis vniuersis egimus, nunc de ijsdem sigillatim agendum, atq; de singulis quatuor considerandæ, Etymologia, Definitio, vna cum centris, ac polis: Positio seu situs ipsius in Mundo, vltimo Vsus eiusdem. Danda est autem a lectore diligenter opera, vt hæc quæ de Circulis dicenda sunt, ea Circuli Sphæræ Mundi præcipuè applicet, de ijsq; intelligat; horum enim causa, & in hunc finem circuli materiales, & Sphæra ex ipsis componitur, sed iam ad Horizontem.

De Horizonte. Cap. III.

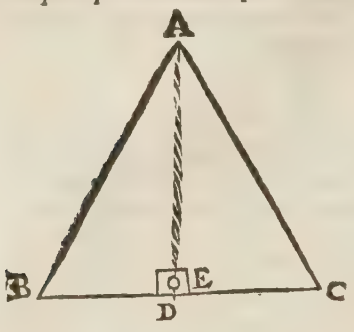
HOrizon igitur sic dicitur à verbo græco, ὁρίζομαι, quod latinè vertitur finio, & termino, vnde à latinis finitor, & terminator appellatur, quòd visum nostrum terminet. Est enim Horizon circulus maximus diuidens totam mundi Sphæram in duas partes æquales, seu in duo hemisphæria, quorum alterum, quod supremum dicitur, totum videtur ab habitatore eiusdem Horizontis, alterum vero totum infra eundem latet, ac proinde inferum dicitur, nec cerni potest ab eodem habitatore, quia Horizon visionem ipsius finit, ac terminat, ita vt nihil infra Horizontem videre possit. vnde sequitur centrum eius esse idem cum centro Mundi: & polos eius coincidere, alterum quidem cum Vertice habitatoris proprij, alterum vero cum imo cæli. in præcedenti figura tres lineæ A D. B E. C F. sunt pro tribus diametris trium Horizontium, quorum proprij habitatores sunt ad G H I. cum suis verticibus, & Imis, seu Zenith, & Nadir; quare vt Horizontem rectè concipiamus, debemus imaginari planiciem quendam per centrum terræ, vel Mundi transeuntem, & ad nullam partem, seu ex nulla parte inclinatam, eleuatamuè, seu vt aiunt ad libellam constitutam; atq; tam immensam, & quoquouersus extensam, vt ad extrema Mundi circumquaque pertineat. talem planiciem refert ad oculum tranquilla maris superficies, si inferius ad centrum terræ imaginatione deprimatur. huiusmodi etiam est ex parte planum alicuius magni pauimenti, si imaginatione ad cælum vsque quoquouersus extendatur.

Porro Astronomi distinguunt Horizontem; vnum Astronomorum de quo hactenus loquuti sumus; alterum physicum, & sensibilem, qui ab illo differt, quod non transeat per centrum Mundi, vel terræ, sed superficiem terræ ibi incumbit, vbi proprius ipsius habitator existit; est enim spatium illud in superficie terræ, marisuè, quod acies oculorum circumducta, sublatis omnibus impedimentis, conspicere potest, vt in præcedenti figura linea K L. refert Horizontem sensibilem proprij habitatoris ad G. M N. verò est pro Horizonte physico habitatoris ad H O P. tandem pro finitore sui habitatoris ad I. & sic de alijs omnibus terræ locis. Est autem hic Horizon alteri Astronomico æquidistans, vti in figura factum est. quod inde necessario prouenit, quia si linea recta tangit medium punctum alicuius arcus, paralella est alteri lineæ, quæ illum arcum instar chordæ subtendit; sic quia linea K L. tangit medium punctum G. arcus R G I. idcirco est alteri rectæ R I. illi arcui subtensæ paralella, quod & Clauius in scholio propos. 27. tertij demonstrat: & experientia constare potest, si figura accurate delineatur.

Ille dicitur Astronomicus, quia Astronomis vsui est: hic vero naturalis, & sensibilis, quòd sensu percipiatur; est enim vti dicebamus, vel illa maris tranquilli plana superficies, vel etiã alicuius planę regionis æquor, quod oculis cernitur, quodque secundum sensus iudicium, quamuis globosum sit, planum tamen apparet; & quamuis non admodum magnum sit, videtur tamen vsque ad cælum vndique pertingere. quantum autem sit spacium istud, quo in terra, vel in mari visus maxime protenditur, hoc est, quam late, Horizon sensibilis circumcirca ab oculo nostro pateat, difficile est determinare, quoniam terminus visionis vltimus, tam in mari, quam in terra, admodum incertus est: vt propterea variæ sint hac de re scriptorum sententiæ; Eratosthenes enim statuit semidiametrum eius, ideſt, maximam visus protensionem esse milliariorum 44. Macrobius milliariorum 23. Proclus milliariorum 250. Albertus vero Magnus milliariorum 125. Plerique alij, quorum verior sententia reputatur, eandem produnt milliariorum 63. fere. Cur autem hic Horizon, tam breui spacio concludatur, causa est terræ, ac maris rotunditas; quoniam enim oculus in conuexo huius rotundæ superficiei collocatus est, fit vt lineæ rectæ ab eo egredientes, secũdum quas visus fertur, quæ lineæ ideo visuales a perspectiuis dicuntur, sint lineæ globosam terræ superficiem tangentes, quare oculus nequit maius spacium intueri, quam illud, quod hæ lineæ aliquo modo attingunt, quod quidem exiguum est, vt optici demonstrant: ibiq; visio definit vbi rotunditas terræ ab his lineis sensibiliter deorsum descendit. cum præterea visio fiat secundum prædictas lineas rectas sequitur nihil ab oculo videri posse, quod infra eas existat: vnde oculus habitatoris ad G. quia ponitur ibi in terræ superficie, nihil videre poterit, quod sit infra lineam K G L. sed tantum ea, quæ supra eam existent. In cælo tamen videt pariter duo puncta K A. & L D. quia ob immensam à nobis cæli distantiam, spacia K A. & L D. euadunt insensibilia. Verum quidem est quod propter vapores Horizontem obsidentes videmus aliquando Solem, ac Lunam, etiamsi nondum Horizontem Astronomicum attigerint, vt Astronomorum obseruatio docet; cuius causa est linearum visualiũ refractio, seu obliquatio a vaporibus illi effecta, ita vt possint ad Solem latitantem pertinere: sed hac de re opticorum est pertractare. Præterea hic illud annotandum, quod supra innuimus, Horizõtem hunc vtrumque non esse circulos vnicos, sed plurales; quælibet enim loca terræ habent suos Horizontes Astronomicum, & Physicum. In Sphæra tamen ponitur Astronomicus, qui vicem gerit omnium Horizontum in mundo possibilium, ex varia enim Sphæræ constitutione, potest ipse omnes Horizontes possibiles referre: vnde potest etiam effici Horizon rectus, obliquus, & paralellus, ijsdem de causis, quibus dicitur Sphæra recta, obliqua, & paralella.

Sed

Sed vt eius in mundo situm, ac positionem rectè inueniamus in quouis terræ loco, vti solemus Libella, instrumento Architectis familiari, vulgo Liuello, quo ipsa pauimenta, & plura alia plana in modum Horizontis, seu Horizonti æquidistantia constituunt: quæ plana dicuntur Horizontalia. est autem horum planorum ea positio, vt ad nullam partem sint inclinata, aut eleuata, verum æquè prostrata sint; qualis apparet esse aquæ quiescentis superficies. hæc enim ad omnes partes æqualiter iacet. Libella autem instrumentum est talis conditionis, vt in eo vna linea sit alteri perpendicularis, vt in figura lineæ A D. est perpendicularis lineæ B C. eamque in D. bifariam secet. à summo autem lineæ A D. ideſt à puncto A. descendat liberè perpendiculum A E. vsus eius talis est; cum planum aliquod constituendum est Horizontale, aut ad libellam, id prius per sensus æstimationem iuxta Horizontem sternunt; et deinde Libellam sic superponunt, vt linea B C. quæ basis est instrumenti, plano illi tota applicetur, instrumẽtum vero sic super eum erigatur, vt perpendiculum A E. liberè cadens, & superficiem instrumenti radens, lineæ A D. ad vnguem respondeat quod vt melius efficiat, excauari solet feneſtella è regione perpendiculi E. intra quam in hac operatione, ipsum perpendiculum excipitur, ne instrumento occurrens a libera demissione impediatur. sic igitur perpendiculo stante, erit necessario basis B C. in situ Horizontis, cum enim eum perpendiculo A E. faciat angulos hinc indè æquales, hoc est sit æqualiter inclinata, quæ est positio Horizontalis, erit & ipsa in situ Horizontis sita, & consequenter planum cui adhęret secundum illam dimensionem erit Horizontale. vt autem constet ipsum esse Horizontale secundum omnes partes, oportet vt libella eidem plano superposita, & circumuoluta circa lineam perpendicularem, tamquam axem, semper perpendiculũ suæ lineæ, exactè respondeat, sic enim planum illud secundum omnes sui partes, ac dimensionem ad libellam situm erit, & consequenter Horizontale dici merebitur. talis autem plani alicuius constitutio, cum ad multa alia sit vtilis, tum etiam vt rectè Horizontem concipiamus. Reliquum est, vt nonnulla, etiam de Horizontis habitatore dicamus, atque in primis notandum quemlibet Horizontem propriè loquendo, vnicum habere tantum habitatorem, cum enim vti diximus, quot sunt loca, tot etiam Horizontes, quotque loca, tot etiam habitatores sint, sequitur singulos habitatores proprios etiam Horizontem nanciſci. Quilibet porrò habitator, cum stat, suo Horizonti perpendiculariter in centro eius insistit, ideſt, linea ducta secundum hominis longitudinem altitudinemuè Horizonti perpendiculariter est, quæ linea si producatur vtrinque, transit per Zenith, centrum Horizontis, centrum terræ, ac Nadir; qualis in figura est linea CG F. ad habitatorem G. reliqua pariter corpora, quæ in altum eriguntur, vt turres, columnæ, parietes, debent esse in hac linea, quæ ne cadant, debet etiam per eorum grauitatis centrum eadem linea, & præterea per basim eorum transire; aliter erecta stare nequeunt, sed concidunt & prosternuntur. hæc linea, Directionis linea dicitur. eadem ratione homines minime stare queunt, nisi hæc linea per centrum grauitatis, ac simul per basim eorum, hoc est per interuallum intra plantas interiectum, quæ est eorum basis, descendat. prædicta omnia in figura, vbi sunt varij habitatores cum suis Horizontibus, ac lineis Directionis contemplari possumus.



Officia autem, siue vsus Horizontis sunt hi; Primo totam mundi Sphæram diuidit, vt dictum est, in duo hemisphæria; in superum scilicet, & inferum, seu in conspicuum a suo habitatore, & in eidem occultum.

2 Concurrit ad Sphæram rectam, obliquam, ac paralellam constituendam vti supra exposuimus.

3 Determinat Ortum, & Occasum syderum; cum enim motu primi mobilis, seu motu diurno, Astra ab Oriente, in Occidentem circumferantur, oriri tunc dicuntur quando supra Horizontem emergunt; occidere autem quando infra eumdem demerguntur. Duo verò puncta, quæ in limbo Horizontis notantur nominibus Ortus, & Occasus, suntque apud sectiones communes Horizontis, & Æquatoris, dicuntur Ortus, & Occasus veri, seu Æquinoctialis, eo quod ortiuarum, & occiduarum latitudinem medium teneant, sintq; prope Æquatorem; vt mox exponam.

4 In Horizonte sumuntur, vel mensurantur latitudines ortiuæ, & occiduæ; est enim amplitudo, seu latitudo ortiua, occiduauè, arcus Horizontis inter punctum Ortus, & Occasus Æquinoctialis, & punctum illud in Horizonte, vbi sydus oritur, occidituè: est autem amplitudo ortiua, æqualis amplitudini occiduæ, v. g. latitudo ortiua Solis, quando est in principio Cancri, tropicumque eius percurrit, est in leuatione poli gr. 44. $\frac{1}{2}$. qualis est Parmę graduum ferre 37. totidemque graduum erit latitudo occidua tunc temporis: vt ex Sphæra materiali, eleuato polo Arctico gr. 44. $\frac{1}{2}$. supra Horizontem videre est. si ad quodlibet tempus vis scire latitudinem ortiuam, occiduamuè Solis, pone gradum Eclypticæ, quem Sol tunc percurrit in Horizonte, eleuato polo Sphæræ, vt conuenit tuæ habitationi; nam arcus Horizontis inter Æquatorem, & gradum illum, erit quæsita latitudo. porrò infra docebo inuenire gradum Solis, & poli altitudinem.

5 Sequitur ex prædictis de Ortu, & Occasu Horizontem etiam determinare quantitatem diei, ac noctis artificialis; est enim dies artificialis mora Solis supra Horizontem, ideſt tempus ab Ortu ad Occasum. Nox autem artificialis est mora Solis infra Horizontem, ideſt tempus ab Occasu ad Ortum. Dicitur autem dies artificialis, quod artibus exercendis inseruit qua ratione, nonnulli etiam appellant diem artificialem totum illud tempus, quod ab initio crepusculi matutini, vsque ad finem vespertini intercipitur: totum enim illud temporis spacium artificibus, ac operibus aptum est. Hinc sequitur.

6 Ipsum esse terminum diei, ac noctis, vt palam est ex dictis: vnde nonnulli populi diem naturalem ab Horizonte incipiunt, vt Itali, qui ab Occasu Solis diem naturalem auspicantur: alij vero ab Ortu, vt olim

Babi-

Babilonij: est autem dies naturalis integra Solis conuersio constans die, ac nocte artificiali.

7 Determinat quantitatem duorum circulorum Æquatoris, ac Tropicis parallelorũ, qui intelliguntur describi ex polis Mundi interuallo vsq; ad Horizontem, idest qui tangant Horizontem in punctis vbi Meridianus eum secat, qui describitur ex polo conspicuo, dicitur circulus parallelus semper apparentium maximus: qui verò ex occulto polo circinare vsq; ad Horizontis contactum intelligitur, dicitur parallelorum semper occultorum maximus: maximi videlicet respectu aliorum omnium, qui intra eos ex ijsdem polis delineari possunt: ac propterea ijsdem minores. Hos porrò binos circulos, antiqui Sphæræ scriptores, vti Proclus, appellabant circulos polares; circuli tamen nostri polares coincidunt cum istis in regionibus, cuius polus eleuatur gr. $23.\frac{1}{2}$. Nam si in sphæra materiali polus tantundē eleuetur, circuli nostri polares Horizontem exactè perstringent. Omnes porrò stellæ quæ intra ipsos ad polos comprehenduntur sunt Ortus, & Occasus expertes: illæ quidem, quæ circumpolares, ac conspicuæ sunt, perpetuæ sunt apparitionis: aliæ verò alterius depressi poli circumpolares, sunt perpetuæ occultationis; vt in materiali Sphæra rite constituta apparere potest.

8 Horizon est initium à quo altitudines, & depressiones stellarum sumuntur, aut numerantur, numerantur enim in circulis ab horizonte incipientibus, & ab eo ascendentibus recta, seu perpendiculariter, & per stellam propositam incedentibus, & inde per verticem loci; qui propterea circuli Verticales dicuntur. tanta autem est altitudo alicuius Astri, quantus est Arcus circuli huius Verticalis inter horizontem, & ipsum astrum interceptus: idem de depressione intelligendum, quæ tanta est quantus est arcus Verticalis ab Horizonte vsq; depressam stellam interiectus: totq; graduum esse dicuntur prædictæ altitudines, & depressiones, quot gradus sunt in prædictis arcubus. sumi autem debent hæ distantiæ in circulis ad horizontem perpendicularibus, quoniam distantia debet sumi secundum lineas breuissimas, quales sunt perpendiculares, linea enim perpendicularis vnica est, stata, & determinata, quia ab vno loco vna tantum perpendicularis erigi potest; at obliquæ lineæ infinitæ ex eodem loco duci possunt, & ideo sunt variæ, & indeterminatæ quantitatis, ideo inconueniens est secundum eas, distantias mensurare; sequeretur enim idem punctum ab eodem loco habere distantiam eandem, maiorem, & minorem, quod est absurdum: quapropter cum nolumus metiri altitudinem poli, seu distantiam eius ab horizonte, eam mensuramus in circulo Meridiano, qui vnus est ex circulis verticalibus, & perpendicularibus ad horizontem, vnde tanta poli altitudo supra horizontem in quauis regione, quantus est Meridioni arcus ab horizonte vsque ad ipsum polum. Eadem omnino intelligas de depressionibus infra horizontem, quæ pariter in verticalibus circulis, & perpendicularibus ad horizontem sumendæ; Quando igitur dicemus, Sol initium Crepusculi est infra horizontem gr. 18. hi 18. accipiendi sunt in circulo verticali descendente infra horizontem recta, & per Solem transeunte: cuius pars ab horizonte vsque ad Solem est arcus gr. 18. hoc dixerim propter Astronomiæ Tyrones, qui hasce distantias non in circulis verticalibus, & rectis, sed in Aequatore aut in Zodiaco accipiendas esse falsò existimant. Altitudinem igitur Solis supra horizontem sic per Sphæram materialem reperies. Constitues horizontem Sphæræ exactè ad Libellam seu æquidistantem horizonti Mundi, postea obuerte Meridianum ad Solem ita vt ipsa sit verticalis transiens per Solem, quod tunc erit cum vmbra partis illius illustratæ tota cadet in partem eiusdem oppositam, tunc stylo tange Meridianum in tali gradu, vt vmbra styli cadat ad centrum Sphæræ, arcus enim Meridiani ab horizonte vsque ad stylum terminatus, erit altitudo quæsita.

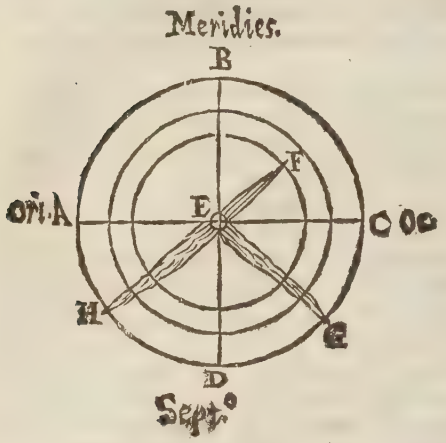
9 In horizonte constituta sunt quatuor puncta, quæ ipsum in quatuor quadrantes dirimunt; quæque nobis, quatuor mundi plagas, ac præcipuos ventos indicant; sunt autem Ortus, Occasus, Septentrio, Meridies, vt videre est in horizontis limbo, cuius figuram ad 7. Propositionem apparatus exhibui: cui præterea addidi quatuor alios ventos, minus principales, quorum cognitio, & per se iucunda est, atq; etiam ad multa conducit; Quæ omnia vt rectè horizon indicet, debet prius Astronomicè constitui, vti sequenti cap. docebo

De Meridiano Circulo. Cap. IV.

MEridianus circulus à Meridie nomen accepit, quoniam est terminus, & index temporis Meridiani quamprimum enim eum Sol attigerit, meridies est: Est autem circulus Maximus transiens per vtriũque mundi polum, per Verticem, & Imum cæli; item per puncta duo Septentrionis, & Austri, quæ in horizonte illius loci notantur, cuius est Meridianus: centrum eius est idem cum centro Mundi; Poli vero sunt puncta duo Ortus, & Occasus æquinoctialis in horizonte notata: distant enim ab eo vndique per gr. 90. sicut necesse est: est autem de genere fixorum circulorum, quia nullo sicuti etiam horizon ciet ur motu, verum omnes alij circuli intra hos duos, vti materialis Sphæra demonstrat, conuoluuntur. Præterea est de genere pluralium circulorum, innumeri namque in mundo sunt Meridiani, sicut etiam horizontes; omnes tamen per Mundi polos, & vertices transire debent; Quemadmodum in Pepone omnes illæ diuisiones transeunt per eius pedem, ac florem, veluti duos ipsius polos. In eo tamen Meridiani, & horizontes differunt, quod tot sint horizontes in Mundo, quot sunt in terra loca, at verò non tot Meridiani, quot loca: innumeenim loca sub eodem Meridiano existunt, vt facilè in materiali Sphęra cognoscere est: Vnicus tamen Sphęræ materialis Meridianus omnes Meridianos Mundi ob Sphæræ conuersionem repræsentare potest: in ea enim conuersione omnia terræ loca, sub ipso tanquam sub proprio successiuè constituuntur. tandem Meridianus recta proprio horizonti insistit, bifariamque se mutuo diuidunt. Vt autem quilibet habitator proprij Meridiani positionem, ac situm in mundo perfectè inueniat, atque cognoscat, ei necesse est prius Meridianam lineam inuenire. quæ nihil aliud est, quam veluti vestigium quoddam ipsius Meridiani in horizonte

zonte sensibili impressum. per hanc vero lineam, non solum circuli Meridiani, sed totius mundi situationem in quauis habitatione facilè erit cognoscere; quæ cognitio iucunda æquè, atq; ad multa vtilis est. porrò cum plures huiusce lineæ inuestigandæ modi sunt.

Primo proponam rationem Astronomicam quæ cæteris certior, & exactior est. In plano igitur horizontali, seu ad Libellam constituto, describantur vt in figura sequenti vides plures circuli, ex eodem centro E. ex quo postea erigatur stylus perpendicularis; quod tunc fiet, quando eius vertex F. æquidistabit ab vna ex illis peripherijs, tunc autem æquidistabit, quando posito altero circini pede in tribus locis circumferentiæ illius, alter pes seruato eodem interuallo apicem styli accurate tetigerit. quamuis etiam auxilio Amussis idē effici possit. his paratis; hora quapiam antemeridiana obseruetur extremitas vmbræ donec præcisè circumferentiam aliquam attingat, qualis esset vmbra E G. quæ præcisè exteriorem circulum pungit: Rursus pomeridiano tempore, vmbræ apex obseruetur, donec iterum ad eundem circulum exactè pertingat, cuiusmodi est vmbra E H. quod si vmbra longior fit, quam vt intra circulos recipiatur, stylus erit decurandus. plures verò circuli describuntur, vt tutior ac certior obseruatio succedat; Hisce igitur duobus punctis diligenter in eodem circulo notatis, diuidatur arcus G H. bifariam in D. ducta enim linea B E D. ipsa erit meridiana linea quæsita; hoc est, erit communis sectio meridiani circuli cum sensibili horizonte, supra quam perpendiculariter meridianus illius loci erigitur, ac per verticem eius transit. Ex parte verò vbi B. in quolibet horizonte ad Boreales mundi partes sito, est pars mundi Australis, & punctus meridiei; ex parte verò oppositā vbi D. est plaga Borealis, & punctus Septentrionis. Hac igitur ratione Astronomicè meridianam circuli positionem reperire solent. Cuius hæc ratio est: quia duæ vmbræ E G. E H. sunt æquales: Ergo etiam Sol tempore vmbrarum harum, erat æque altus supra horizontem, ergo tempore matutino dum vmbra EG. efficiebat, erat æque eleuatus, ac tempore vmbræ EH. pomeridiano; sed quando Sol est hisce duobus momentis æquè altus, tunc etiam æquè distat à meridiano circulo, & consequenter a puncto B. lineæ meridianæ Australi; quoniam Sol æquabiliter ascendit vsque ad meridiem, & postea æquabiliter tantundem descendit, vt in Sphæra materiali videre poteris in Tropicis, & Aequatore, dum Sol aut Tropicos, aut Aequatorem percurrit: videbis enim partes horum circulorum a meridiano æquidistantes, esse ab horizonte æquè eleuatas. cum igitur Sol id temporis æquidistet a meridiano, necessario etiam vmbrarum vertices G H. altitudinibus Solis è regione respondentes, æquè distabunt a puncto Boreali D. lineæ meridianæ; quare diuiso arcu G H. bifariam in D. punctum D. æquidistabit ab H. & G. Rursus quia punctum E. est horizontis physici centrum, transibit necessario per ipsum meridianus, ac proinde linea meridiana; ducta igitur linea D E B. ipsa erit meridiana quæsita in plano horizontali. Ex qua meridiani positio rectè conoscetur.



In planis porrò non horizontalibus, sed rectis ad horizontem, seu verticalibus, vti sunt parietes domorū, linea meridiana est linea perpendicularis ad horizontem descendens, quia meridianus circulus, omnes huiusmodi muros secat in linea, quæ est horizonti perpendicularis: quæ sectio est vestigium eius in talibus muris; vt autem eam reperias, oblato parieti confige stylum, postea diligenter nota momentum illud quo vmbra styli E F. lineæ meridianæ E D. in horizontali plano, ad vnguem congruet: atq; eodem momento nota apicem vmbra styli muro confixi; ac descendentem per notam ibi factam perpendiculo, duc lineam perpendicularem, hæc enim erit inibi meridiana linea.

Alium modum docet Gemma Frisius cap. 3. de vsu globi Astronomici, pulcherrimum quidem, & Astronomicum (breuitatis causa eum prætermitto) quo eadem opera non solum Meridianum, sed Aequatorem, & poli altitudinem ingeniosè, & rectè inuestigat. Sed per Sphæram materialem in plano horizontali sic lineam Meridianam reperies. obserua duas Solis altitudines æquales, vnam antemeridianam, alteram pomeridianam, vt supra cum de horizonte docuimus; & in vtraque nota vmbram meridiani in plano horizontali proposito cadentem, quæ erit recta: illud diligenter curandum est, vt Sphæra in vtraque obseruatione maneat in vno eodemq; loco, sed tantummodo ibidem persistens gyretur. Iam duæ designatæ vmbræ, si producantur versus Sphæram se mutuo secabunt; In puncto igitur sectionis facto centro, describe arcum inter vtramque vmbram, vel ad partem Borealem, vel ad Australem; hunc arcum bifariam seca, nam per punctum diuisionis, & centrum, ducta recta linea, ipsa erit meridiana.

Alij præterea extant modi huius iucundæ inquisitionis, qui quamuis Astronomici non sint neq; adeo exacti, sunt tamen digniſſimi qui sciantur. Primus sit is qui per alicuius arboris incisionem perficitur; cuius rei gratia eligatur arbor quæpiam in agri planitie longè a parietibus, vbi arbor illa vndiq; a Sole liberè semper fuerit colluſtrata, & calefacta; eius etiam truncus sit rectus, & teres: truncus igitur hic medius secetur, ita vt sectio sit horizonti paralella, inferiorq; pars trunci erecta in suo naturali statu remaneat: iam sectio, quæ in summitate eius erit, benè complanetur, & ecce apparebunt tibi in eius plano plures circuli, & quidem eccentrici, ideſt, circa idem centrum non consistentes, sed ex vna parte ad inuicem propinquiores, ex altera vero laxiores erunt; pars igitur illa, quæ densiores habet circulos ad Septentrionalem mundi plagam vergit;

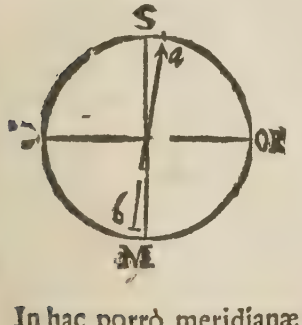
oppo-

oppoſita verò quæ rariores, ad Meridionalem. Quare ſi à parte denſiore ad rariorē ducta fuerit linea, erit ipſa Meridiana, quod ego in pruni arbore expertus ſum, quæ omnia in appoſita figura cernere licebit. Porrò non ſolum plantarum auxilio ſagax natura nos ad hanc inueſtigationem comparauit, verum etiam metallis, ac lapidibus mirum in modum eam indidit, vt eam poſtea hominum ſolertia perſcrutaretur, ac reuelaret. Ferrum igitur metallum adeo rude, ac durum, quam mirum eſt, hanc lineam, ſeu has mundi plagas, quodammodo mortales edocere: nam ſi acum ferream ſubtiliſſimam ſuper aquæ ſuperficiem in vaſe aliquo quieſcētem, ita artificiosè, ac dexterè deponamus, vt non demergatur, ſed ſupernatet, ea poſtquam in ſuperficie aquæ lentiſſimè in gyrum ſe commouerit, tandem ita conquieſcet, vt ex vna parte Boream, ex altera Auſtrum oſtendat, ſeu iuxta meridianam lineam conquieſcet. De modo ponendi acum in aquam vt innatet, infrà dicemus in Problematibus, interim media acu exiguum ſuber traiectum eam in ſummo aquæ innare faciat.

Item præſtabit quæuis ferrea haſta, ſi ex filo ita (in loco ab omni aeris cōmotione carente) ſuſpendatur, vt in æquilibrio pendeat, tandem enim iuxta meridianam longitudinem requieſcet.

Iam verò in re tam præclara, lapides neutiquam metallis concedere natura permiſit. Enimuero quam mirabilis eſt illa Magnetis lapidis proprietas, qua ſi liberè moueri poſſit, ex vna eademque ſemper ſui parte Boream, ex altera verò illi auerſa Meridiem aſpicit: vt autem id efficiat in ſuperficie aquæ menentis ponatur prius tabella, quæ innatet: ſuper hanc Magnes, quaſi in nauicula liberè nauigare poſſit, nam tādem quotieſcunque id fiat, ſemper ita conſiſtet, vt vnam eandemq; ſui ipſius partem Boreæ, alteram verò huic auerſam Auſtro obuertat.

Hanc porrò miram proprietatem liberaliter acubus ferreis ſolo attactu ita communicat, vt eam illæ longè perfectiorem à ſe ipſis, quam a magnete oſtentent: vt autem acus ferrea, quæ hanc virtute a magnete imbiberit, rectius meridiani poſitionē indicare poſſit, ita fabricari debet, vt in apice alicuius ſtyli æquilibrata inſiſtens liberè circunuerti poſſit: quales in viatorijs Horologijs induſtrij Germani fabricatas imponunt. hoc enim modo acus hæc collocata, tandem ſe iuxta meridiei lineam ſiſtet. In quo quidem miraculo, nouum aliud non minus admirandum obſeruatum eſt: nam non eodem modo, vbique terrarum acus huiuſmodi meridianæ lineæ alludunt; ſed alicubi exactè ipſi congruunt: alicubi verò ab ea variè declinant: In Italia, ac regionibus ei adiecentibus declinat gr. 6. vt appoſita figura indicat; in qua linea S M. eſt vera meridiana, linea verò A B. eſt linea ſupra quam tandē acus magnetica conquieſcit, quæ à Septentrione verſus Ortum euariat gr. 6. particula enim S A. eſt gr. 6. à Meridie verò in Occaſum totidem gradibus exorbitat, eſt enim M B. gr. 6. qua cautione adhibita, per eam rectè meridianam comperiemus: vt paſſim, ac vulgò fit, dum Horologijs ſolaribus, ac Germanicis vtimur.



In hac porrò meridianæ lineæ inuentione per acum magneticum cauendum eſt à duobus. Primo à ferri, cuiuſpiam propinquitate, v. g. à ferreis gratibus, aut alijs huiuſmodi, quæ in muris paſſim reperiuntur. Secundo à lateribus, lateres enim ſunt magnetici, idque variè, pro varia eorum coctura, quare non ſecus ac ferrum, magneticum acum à ſuo ſitu deturbant. vnde fit vt lineæ meridianæ in planis murorum horizontalibus hoc modo repertæ, non parum, vt me docuit experientia, a vero earum ſitu aberrent.

Multa autem alia ſcitu iucundiſſima, ac noua de hac re habentur apud Guilelmum Guilbertum Londinenſem de Magnetica Philoſophia.

Cum igitur arcanis tot modis in plantis, metallis, lapidibus, natura nos ad inuentū iſtud inſtruxerit, quid aliud ſignificare voluit, quam maximi illud momenti eſſe, ſecumq; multas afferre vtilitates, ac iucunditates; Quod quidem (ſi hac in re fari fas eſt) diuinitus etiam oſtenſum eſt; Angeli etenim ij, qui ſacrā Ædem Lauretanam illuc vbi nunc religioſiſſimè colitur, comportarunt, inibi ſic eam conſtituere, vt vna ipſius facies ad Meridiem, altera ei auerſa à Septentrionem directè, atque exactè obuertatur; & cōſequenter alij duo parietes ſuper duabus meridianis lineis ſiti ſint, ac meridianis circuli congruant.

Quod & Hiſtorici narrant, & ego cum inibi religionis cauſa agerem, per magneticam pyxidem diligenter experiens, magna, ac religioſa, animi voluptate comperi ita ſe rem habere.

Templum pariter Salomonis, quod ſeptem mundi miraculis longè mirabilius extitit, & quod Deum ipſum Architectorem habuit, ad quatuor mundi plagas ita conſtitutum erat, vt duo ipſius latera oppoſita lineis meridianis incumberent; hac enim ratione, vt ſacræ literæ loquuntur, ipſius frons, ac porta maior erat Orientalis; huic oppoſita Occidentalis; reliquæ duæ facies, Septētrionem vna, altera Meridiem ad vnguem aſpiciebant; Atque hæc de linea hac meridiana.

Vſus autem meridiani hi ſunt: Primo dirimit totam mundi Sphæram in duo hemiſpæria, Orientale videlicet, & Occidentale.

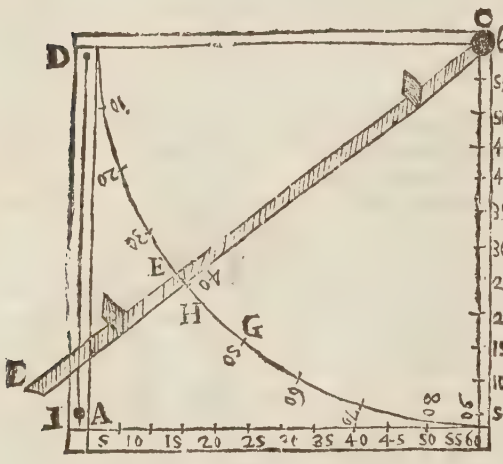
2 Indicat ipſum meridiei inſtans, Sole enim ipſum ſupra horizontem attingēte, meridies eſt; ſimiliter & mediæ noctis tempus, Sole enim Meridiani ſemicirculum inferum adeuntē, media nox eſt.

3 Solis circulationes ſuperas, ideſt, arcum diurnum, ſiue diem artificialem bifariam dirimit, in arcum ſemidiurnum Matutinum, & ſemidiurnum Veſpertinum. Similiter lationes Solis inferas, ideſt, arcus nocturnos in partes æquas partitur: vt in Sphæra materiali videre eſt, ſi conſideres Æquatores, ac duos Tropi-

cos, qua parte supra horizontem existunt à meridiano in æqualia secari: & similiter infra horizontem. sunt autem hi tres circuli, tres Solis circulationes (vt postea explicabimus) siue tres diurnæ conuersiones, & sicuti eas meridianus diuidit, sic etiam cæteras omnes, quas toto anno Sol singulis diebus peragit, & quarum circuli in Sphæra non ponuntur, idem meridianus partitur.

A meridiano circulo initium diei naturalis sumunt Astronomi; cum autem dies naturalis sit integra Solis circa mundum reuolutio, dies Astronomicus Sole meridianum occupante incipiet, atq; ad eundem Sole iterum redeunte desinet. A meridie autem potius, quam ab horizonte diem inchoare maluerunt Astronomi, quoniam in omni regione, atq; habitatione Sol semper eodem modo ad meridianum se habet, ad horizontem verò varietates subit; quare dies ad meridiem relatus vbique vniformis, ac stabilis est, ad horizontem vero relatus variationibus obnoxius est, quæ Astronomis negotium facessunt. Quapropter sapienter faciunt pleræque nationes, Hispani, Galli, Belgæ, Germani, Poloni, qui hoc diei genere communiter vtuntur.

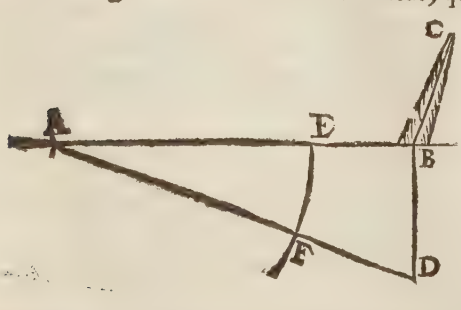
5 Metitur maximas Astrorum altitudines supra horizontem; cum enim eum Astra attingunt, tunc maximè ab horizonte attolluntur, tantaq; est eorum meridiana altitudo, quæ est omnium maxima, quantus est meridiani arcus ab horizonte vsq; ad Astrum interiectus. Hanc porrò, tum Solis, tum Astrorum meridianã eleuationem reperies, primo per quadrantem Astronomicum propos. 8. apparatus hoc modo.



Illud Astronomicè constitue, idest, in plano quopiam horizontali, vt latus A B. Quadrantis sit horizonti paralellum, & simul supra lineam meridianam inibi accuratè ductam; latus verò A D. sit perpendiculariter erectum, cuius gratia perpendiculum D I. debet propriè linea æquidistare, ac liberè iuxta latus A D. radens descendere; Latus autem C B. meridiem versus aspiciat. Splendente iam in meridie Sole, Dioptra quadranti adhærens susque deque tollatur, donec Solis radius per vtrumq; pinnularum foramen æquè illabatur: in quo Dioptræ situ, latus ipsius C E. indicabit in quadrante gradus altitudinis meridianæ, qui essent, v.g. in arcu D E. gr. 36. tanta enim est eleuatio supra horizontem, quantus est arcus quadrantis à puncto D. vsque ad Dioptram numeratus.

Quod si sydus minus collucens obijciatur, tunt vice radij ipsius, vtemur radio visuali, idest, per vtrumque rimulam in pinnularum sumitatibus excisam, in astrum collimabimus, atq; interim latus E C. Dioptræ in quadrante meridianæ gradus, ac graduum partes indigitabit.

Alio præterea modo, & quidẽ subtiliori idem hoc pacto obseruabimus: inuenta (vti superius docuimus) in plano quopiam horizontali, linea meridiana, erigatur ex ea stylus plano perpendicularis; cum enim ipsius vmbra lineam meridianam occupauerit, habebit Sol meridianam latitudinem; notetur igitur tunc temporis extremum vmbræ in ipsa meridiana existens. atque in eodem plano a pede styli ducatur linea perpendicularis meridianæ lineæ, sitque ipsi stylo æqualis, tandem ab extremo vmbræ prænotato, ducatur linea vsque ad extremum lineæ stilo æqualis: v.g. sit in plano meridiana A B. stylus B C. recta B E. stylo æqualis ad angulos rectos ipsi meridianæ; vmbra styli pertineat ad A. & ab A. extremo vmbræ ducta sit, A D. erit angulus D A B. altitudo Solis meridiana. & quoniam vti propos. 2. appar. quantitas angulorum desumitur ex arcu illi subtento: facto centro in A. describatur arcus F E. atque quot gradus contineat, expendatur per eandem propositionem, tot enim gradibus Solis meridiana altitudo constabit. Ratio est, quia si cogitemus triangulum A B D. ex plano in quo iacet assurgere manente latere A B. fixo tanquam axe huius motus, ita vt latus D B. congruat stylo B C. transibit latus A D. per styli verticem, quia punctum D. congruet mucroni C. styli; & proinde linea A D. radio Solis per eundem verticem, & in A. tandentem congruet; vnde manifestè Solis altitudinem supra horizontale planum indicabit: igitur quanta est inclinatio lineæ A D. siue quantus est angulus ad A. siue arcus F E. tanta erit meridiana altitudo Solis: nam in hac trianguli eleuatione angulus ad A. nihil est variatus; quare etiamsi triangulum non assurgat, nihilominus angulus ad A.



siue arcus eius F E. quantitatem quæsitã patefaciet. possumus autem expeditè prædictum arcum cognoscere, hoc modo accipiatur circino linea A E. instrumenti propos. 5. appar. & ei æqualis in latere A D. huius tranguli sumatur, quæ sit v.g. AF. deinde circino accipiatur arcus F E. appliceturque arcui quadrantis instrumenti, facto initio ab E. sitq; v.gr. arcus illi æqualis E K. qui gr. 30. continet: altitudo igitur quæsita meridiana totidem gr. erit: sicque in quadrante, aut etiam in semicirculo eiusdem instrumẽti, si angulus esset obtusus, semper absq; nouæ diuisionis labore, apparebit in grad. & minutis quantitas cuiusuis arcus, seu anguli. Hisce duobus prædictis modis, idest, per quadrantem, & per vmbram styli in plano horizontali, cæteræ quoq; altitudines non meridianæ inue-

inuestigari possunt, neglecta tunc meridiana linea: sed in secundo modo per vmbram styli, satis est accipere vmbram ipsam pro latere vno trianguli A B D. vti quilibet suo marte facilè exequi poterit. alios huius inuestigationis modos, veluti implicatiores, de industria missos facio.

6 In ipso meridiano sex puncta maximè notanda existunt, duo mundi poli, Vertex, & Imum cæli; Septentrio, & Meridies. Quorum postrema, quatuor eodem modo se habent in omni terræ loco, vbiq; enim Septentrio, & Meridies apud communes meridiani, & horizontis sectiones existunt; Vertex vero, & Imum, vbiq; distant per quadrantes, idest gr. 90. ab horizonte, ille supra, hic infra: siue sunt poli horizontis. At vero duo poli variam pro locorum varietate sortiuntur ab horizonte altitudinem, quæ altitudo, vt supra inuimus, sumenda est in circulo meridiano, quia tanta est poli altitudo, aut depressio, quanta est meridiani portio ab horizonte ad vtrumuis polum.

Quoniam verò cognitio altitudinis poli cuiusuis regionis, seu horizontis, magni est in rebus Astronomicis momenti, eius hoc loco expeditiorem, ac certiorem inuentionem exponam. Quadrans igitur noster, Astronomicè in plano horizontali collocetur, vti supra dictum est, idest, supra lineam meridianam perpendiculariter, sed ita vt latus B C. versus Septentrionem spectet: hac enim ratione erit constitutus in plano circuli meridiani, siue meridianum referet, & proinde polum conspicuum directè aspiciet. quo parato, initio alicuius noctis longioris, & serenæ, oculus per rimulas pinnularum Dioptræ aspiciens ad stellam quampiam ex semper apparentibus collimet; nam Dioptra interim stellæ altitudinem in arcu D E B. indicabit, quæ sit v.g. D E. gr. 36. postea post horas circiter, duodecim eandem stellam reuisat, eam enim iterum quadranti appropinquantem inueniet: in eam igitur cùm exactè è regione quadrantis fuerit, iterum collimet, notando eius nouam altitudinem, v.g. D.G. Dioptra enim punctum G. v.g. attinget. post hæc, arcum E G. qui inter binas altitudines intercipitur bifariam diuidat, sitq; diuisio in H. punctum H. directè polum aspiciet; & arcus D H. erit poli quæsita sublimitas. cui æqualis necessario erit alterius poli depressio. huius ratio est, quia stellæ illæ ad polum, conspicuum sitæ, sunt sempiternæ apparitionis, ac proinde propè polum diurnas conuersiones absoluunt; quare singulis duodenis horis ad meridianum reuertuntur; quæ igitur initio noctis meridianum seu quadrantem pertransierit, eadem post horas 12. semicirculum absoluens, ad eundem meridianum, sed tamen in alia altitudine reuertetur; cum autem gyri eius sint circumpolares, erit polus inter vtramque altitudinem veluti centrum medius. si vero contingat obseruatam stellam propius horizontem descendere, consultum fuerit, aliam ab horizonte remotiorem, ac polum quam proximè circundantem assumere. quæ enim horizontem magis appetunt, eæ ob insidentes horizonti vapores refractionem patiuntur, ac proinde iusto altiores collimantibus apparent: vnde, & obseruationi fallaciam inducerent. Sed etiam ex materiali Sphæra, idem reperies sic; Habeas primum gradum Eclypticæ quem Sol obtinet tunc, cum hanc poli altitudinem quæris: nos infra in Eclyptica, officio 9. id docemus gradum hunc meridiano applica. Iam Sphæra Astronomicè sita, Sole autem meridiem efficiente, ac Sphæra illustrante, ita meridianum reuolue per horizontis incisuras, vt vmbra Zodiaci tota cadat in partem alteram ipsius Zodiaci exactè, idest, pars Zodiaci illustrata, alteram partem exactè adumbret; in hoc enim situ polus Sphęræ eandem sortietur altitudinem supra horizontem Sphæræ, quam polus mundi habet supra mundi horizontem. Non est autem ignorandum tantam esse poli altitudinem, quanta est eiusdem loci latitudo.

Possumus autem per Magneticam acum, eo modo accomodatam, quem docet Guilelmus Gilbertus de Magnetica Philosophia, hanc poli altitudinem, rimari. porro huius nouæ, ac mirabilis Herculei lapidis proprietatis, primus, ac nouus obseruator extitit Robertus Normanus, vt ipse in suo attractiuo tradit: quare lapis hic verè Herculeus non solum ad meridianam lineam, sed etiam ad poli altitudinem, hoc est, ad mundi Sphæræ constitutionem nos edocendum, magna erga nos naturæ munificentia, natus, atq; in Astronomorum auxilium comparatus videtur: vt merito non solum Herculeus, sed etiam lapis dici mereatur Astronomicus.

7 Inuenta iam linea meridiana in horizontali plano, necnon poli altitudine, supra illud, facile erit materialem Sphæram Astronomicè collocare: quæ res perfæpe in hac sphærali scientia vsui est; fit autem hoc modo. Eam in plano horizontali in quo sit meridiana designata, statuatur, ita vt & horizon sit exactè horizontali plano æquidistans, idest, ad libellam situs, & meridianus ad vnguem meridiei lineæ incumbat, & polus conspicuus ad Septentrionem conuersus, sit supra horizontem eleuatus iuxta loci dati eleuationem. In hac enim situatione omnes Sphæræ partes, ac circuli partibus, ac circulis Sphæræ mundi correspondebunt; Vnde totius mundi constitutionem in data regione cognosces, idest, ex qua parte sit Septentrio, ex qua Meridies, vbi Oriens, Occidens, vnde venti omnes expirent. Quod si erexeris è verticè Sphæræ bracteola. vel quippiam a vento facilè mobile, id flantem tunc ventum indicabit, nomina enim ventorum scripta sunt in hotizonte; is igitur ventus flabit, a quo directè bracteola auertetur. Ex eadem Sphæræ positione apparebit, vbi in cælo sit polus conspicuus; Qua etiam Æquator, ac Tropici in cælo incedant, atque à vertice distent: & alia huiusmodi. Hæc est igitur Astronomica Sphæræ constitutio, quam operæprætium est rectè percipere.

8 Meridianus circulus Geographis plurimum vsui est, opera enim ipsius locorum longitudines, ac latitudines metiuntur. Est autem Geographis locorum longitudo, distantia eorum ab vltimo terræ termino occidentali terræ, inquam, priscis cognitæ: vltimæ autem terræ continentes occidentales, erant oræ maritimæ Hispaniæ, & Africæ occidentales, quæ Atlantico Oceano alluuntur; Insulæ vero omnium occidentalissimæ erant, quæ in eodem Oceano sitæ Fortunatæ dicuntur; Qua propter statuerunt harum Insularum meridianum debere esse primum omnium meridianorum numerando, deinceps cæteros meridia-

nos versus orientem procedendo. Est igitur longitudo alicuius loci propriè loquendo, distantia meridiani alicuius loci à meridiano Fortunatarum: quæ distantia sumenda est in Æquatore, per eum enim omnes meridiani perpendiculariter transeunt, quare tanta est, v. g. longitudo Parmæ, quantus est arcus Aequatoris à meridiano Fortunatarum, vsq; ad Parmæ meridianum numeratus in grad. v. g. 32. causa verò cur Geographi hanc distantiam appellarint longitudinem, fuit quia portio terræ tunc temporis cognitæ, longior erit ab Occidente ad Orientem procedendo, quam ab Austro ad Septentrionem, quapropter eam dimensionem meritò longitudinem appellarunt; quare hæc longitudo nihil aliud est, quam distantia à primo illo meridiano secundum terræ longitudinem.

9 Inseruit pariter meridianus latitudinibus locorum mensurandis, ac numerandis; Est enim locus latitudo arcus meridiani eiusdem loci ab Aequatore vsq; ad datum locum numeratus: quæ dimensio dicta est latitudo: quoniam dimensio terræ antiquitus cognitæ, quæ ab Austro in Septentrionem patebat, angustior erat altera, quæ ab Occidente in Orientem prætendebatur: dimensio autem angustior in alijs huiusmodi rebus. latitudo solet appellari: quare latitudo locorum est distantia eorum ab Aequatore secundum terræ latitudinem. porrò olim locorum omnium cognitionem latitudo erat tantum Borealis; nunc autem post Noui orbis, & multarum aliarum prouinciarum detectionem, plurima sunt loca vltra Aequatorem, quorum latitudines in Austrum excurrunt. Hæc breuius explicaui, quia fusius ea explicare munus est Geographi; ego id præstabo in Geographiæ introductione, ad finem operis: vbi etiam quoniam valde è re Astronomica est, longitudinem, & latitudinem præcipuorum locorum in promptu habere, dabo Tabellam eorum longitudines, ac latitudinem continentem.

De Aequatore, seu Aequinoctiali circulo. Cap. V.

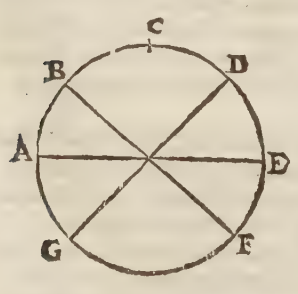
ABsolutis duobus circulis pluralibus, ac fixis, reliqui sunt ij, qui singulares, ac mobiles dicuntur, quorum primus, ac omnium nobilissimus est Aequator, vel Aequinoctialis, sic dictus, quod quando Sol ad eum peruenit, æquantur dies noctibus, ideſt, dies artificialis noctibus artificialibus, seu Aequinoctium efficitur. Est autem Aequator circulus maximus, quem cum Sol percurrit efficit vbique terrarum Aequinoctium. Eius centrum est idem cum centro mundi, eiusque poli sunt etiam poli mundi, ac primi mobilis, super quibus motus diurnus peragitur; quorum alter qui nobis eleuatur dicitur Arcticus ab Arcto, ideſt, Vrsa cõstellatione illi proxima: alter verò quod huic opponatur propterea Antarcticus appellatur; Est autem vnicus in mundo Aequator. est præterea mobilis, motu scilicet diurno totus reuoluitur.

Eius autem in mundo positionem sic rectè concipiemus: Inuenta namq; linea meridiana, vti superiori capite docuimus, ducatur per centrum E illius figuræ linea A C. faciens angulos rectos cum meridiana; hæc erit linea Aequinoctialis, ideſt, vestigium Aequatoris in horizonte sensibili. punctum A. verum ortum. C verò occasum verum monstrabunt: vnde etiam apparet duas lineas Aequinoctialem, & Meridianam secare totum horizontem in æquales quatuor quadrantes.

Aliter Aequinoctialem lineam, absque meridiana, inueniemus hoc modo; tempore alterutrius Aequinoctij in plano quopiam horizontali, & aprico, erigatur stylus, deinde interdiu notentur quotuis puncta per quæ vmbræ apex incesserit, omnia enim illa puncta Aequinoctij die sunt in linea recta, quoniam tunc apex vmbrę incedit per lineam rectam in plano horizõtali; hæc igitur linea est, & dicitur linea Aequatoris, per quam videlicet Aequator horizonti inseritur; huius causam afferre Gnomonici est. vide igitur P. Clauij Gnomonicam lib. 1. prop. 11. corol. 2.

Imò quolibet die sic eam breuiter reperies; nam si in eodem circulo, quem supra adhibuimus pro inuentione lineæ meridianæ, notaueris tantum duo puncta G H. eaque recta linea coniunxerit, erit ea Aequinoctialis.

Verum non satis est Aequinoctialem lineam cognoscere ad perfectam Aequatoris situationem percipiendam, sed præterea opus est cognoscere, quomodo se habeat ad horizontem. in Sphæra enim recta Aequator erigitur supra horizontem ad angulos rectos, & per verticem transit: in Sphæra verò parallela horizonti Aequator coincidit, & poli eius sunt idem cum poli huius, ideſt, cum Vertice, & Imo: in cæteris autem obliquis Sphæris Aequator facit cum horizonte angulos acutos, qui varij sunt pro varietate obliquarum Sphærarum. hanc igitur Aequatoris ad horizontem habitudinem sic indagabimus. Inueniatur primo, vt superius dictum est poli altitudo, deinde huius altitudinis accipiatur complementum vsque ad 90. gr. ideſt, complementum quadrantis, nam istud complementum erit eleuatio, seu angulus Aequatoris cum horizonte. habetur autem hoc complementum, si gradus altitudinis polaris demantur à gr. 90. nam residui gradus erunt angulus Aequatoris quæsitus, exempli gr. quia eleuatio poli Parmensis est gr. $44.\frac{1}{2}$. qui si à 90. demãtur, remanet $45.\frac{1}{2}$. qui sunt prædictum complementum, & proinde sunt eleuatio Aequatoris in hoc Parmensi horizonte. Demonstratio huius hæc est, quia dictum complementum est vbique æquale eleuationi Aequatoris. sit in præsenti figura meridianus circulus A C F. horizon A E. æquator G D. poli mundi B F. arcus A E. est altitudo poli supra horizontem, arcus vero B C. est complementum eius: arcus D E. est altitudo æquatoris; probandum est, arcum B. C. esse æqualem arcus D E. quia igitur arcus B D. est quadrans, ideſt, gr. 90. tantum enim distat polus à circulo maximo, qualis est æquator; pariter arcus C E. est quadrans,



drans, ideſt, gr. 90. ob eadem rationem, quia videlicet C E. eſt polus horizontis: ergo C E. B D. ſunt æquales; demantur iam arcus C D. qui vtrique communis eſt, ſic enim demitur æquale ab æqualibus; qui igitur remanent duo arcus B C. D E. erunt æquales, ſed B C. eſt complementum altitudinis poli A B. ad complendum quadrantem A D. D E. verò eſt eleuatio æquatoris ſupra horizontem, ergo complementum altitudinis poli eſt æqualis eleuationi æquatoris, quod erat demonſtrandum. Idem ad ſenſum ex materiali Sphæra oſtendere eſt, nam eleuato altero polorum ad quamlibet altitudinem, ſtatim apparebit arcum meridiani inter polum, & verticem interiectum, qui altitudinis poli eſt complementum, eſſe æqualem arcui meridiani ab horizonte, vſque ad æquatorem interceptum, qui angulo æquatoris ſubtenditur, ac proinde eiuſdem quantitatem indicat.

Cæterum in Sphæra recta, vterque dictorum arcuum eſt quadrans; In paralella vero Sphæra altitudo poli eſt integer quadrans, quare nullum relinquitur complementum; & ſicuti ibi nullum eſt tale complementum, ſic etiam nulla eſt Aequatoris eleuatio, cui æquale ſit. Habita igitur linea Aequinoctiali, & angulo Aequatoris, extra Sphæram paralellam, facilè cuique erit Aequatoris perfectam in proprio horizonte poſitionem imaginari.

Vſus Aequatoris hi ſunt. Primo, totam mundi Sphæram in duo dirimit hemiſphæria, Boreale videlicet, & Auſtrale: vnde etiam ipſum terræ globum pariter in partem Borealem, & Auſtralem partitur.

2 Eſt regula, & menſura primi motus, ſeu motus diurni, quo ſcilicet totum cælum vna cum Sole ſpacio 24. horarum circa axem mundi reuoluitur, qui motus procedit ab Ortu, & tendit per Meridiem ad Occaſum, atque inde per mediam noctem deſcendens, iterum ad Ortum reuertitur. dicitur motus diurnus, quia ex hac integra reuolutione dies naturalis perficitur. Eſt autem Aequator huius motus menſura, quia ipſe eodem motu vniformiter, ac regulariter mouetur, habet enim eoſdem polos, & axem quos hic primus motus: mouetur vniformiter, ac regulariter. nam temporibus æqualibus mouentur partes æquales, ideſt, eadem ſemper velocitate, v. g. ſingulis horis eleuantur gr. 15. ipſius ſupra horizontem, aut meridianum prætereunt, vti Aſtronomicæ obſeruationes docent. atque hoc eſt nobiliſſimum, ac præcipuum ipſius munus.

3 Cum motus Aequatoris ſit vniformis regularis, & ſemper æquè velox, merito Aſtronomi eum pro menſura cæterorum motuum aſſumpſerunt, ſeu ex motu ipſius tempus fabricati ſunt, eſt enim tempus, vt aiunt Philoſophi, nihil aliud quam menſura motus. hac de cauſa Aſtronomi ſæpè partes Aequatoris appellant tempora, quas in Zodiaco gradus propriè dicunt; ſic eleuatio gr. 15. efficit vnam temporis horam, & integra Aequatoris reuolutio, vna cum tanta eiuſdem particula, quæ reſpondeat progreſſui diurno Solis in Zodiaco, diem naturalem perficit. eodem modo menſes, anni, & reliqua tempora, quibus reliquos aliorum Planetarum, ſyderum, ac rerum motus, necnon durationes menſuramus, ex Aequatoris reuolutionibus conſtituuntur. Aduertendum verò ſingulos quindenos gradus non efficere exactè vnam horam, vti exempli cauſa poſuimus, ſed exiguum quid amplius requiri, de quo ſuo loco, cum de diebus agetur. Vt autem melius percipiatur quot Aequatoris partes, quibus, & quot temporibus reſpondeant, placuit ſequentem Tabellam ſubiungere.

Conuersio Gra. min. & sec. Aequatoris in horas, minuta, secunda, & tertia horarum.

Æquat. Gra.	H.	M.	Æquat. Gra.	H.	M.	Æquat. Gra.	H.	M.
1	0	4	31	2	4	70	4	40
2	0	8	32	2	8	80	5	20
3	0	12	33	2	12	90	6	0
4	0	16	34	2	16	100	6	40
5	0	20	35	2	20	110	7	20
6	0	24	36	2	24	120	8	0
7	0	28	37	2	28	130	8	40
8	0	32	38	2	32	140	9	20
9	0	36	39	2	36	150	10	0
10	0	40	40	2	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	170	11	20
12	0	48	42	2	48	180	12	0
13	0	52	43	2	52	190	12	40
14	0	56	44	2	56	200	13	20
15	1	0	45	3	0	210	14	0
16	1	4	46	3	4	220	14	40
17	1	8	37	3	8	230	15	20
18	1	12	48	3	12	240	16	0
19	1	16	49	3	16	250	16	40
20	1	20	50	3	20	260	17	20
21	1	24	51	3	24	270	18	0
22	1	28	52	3	28	280	18	40
23	1	32	53	3	32	290	19	20
24	1	36	54	3	36	300	20	0
25	1	40	55	3	40	310	20	40
26	1	44	56	3	44	320	21	20
27	1	48	57	3	48	330	22	0
28	1	52	58	3	52	340	22	40
29	1	56	59	3	56	350	23	20
30	2	0	60	4	0	360	24	0

Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.	Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.	Mi. Se. Æqui.	Mi. Se.	Se. Te.

Vsus Tabellæ.

CVm volueris gradus Æquinoctialis commutare in horas, accipe dati gradus numerum sub titulo Æquatoris, & mox dextrorsum in columna proxima habebis numerum horarum, & min. gradibus datis respondentium; sic vides gr. 27. Aequatoris respondere hor. 1. 48 |. Quod si datum numerum graduum integrum non reperias in Tabella, quære in ea numerum proximè minorem dato, cum suis horis, & min. deinde cum reliquo numeri dati, accipe hor. & min. ei debita: eaque cum prioribus coniunge, v. g. dantur gr. 75. qui numerus non reperiuntur in Tabella, accipe igitur 70. proxime minorem, cui debentur hor. 4. 40|. deinde cum reliquo 5. accipio hor. 0. min. 20. quæ prioribus addita faciunt hor. 5. quæ debentur gr. 75. porrò in Tractatu de Luna, docebo qua ratione hi numeri Astronomici addantur, subtrahantur, &c.

Si verò minuta, vel secunda graduum in tempus conuertenda sint, accipe datum numerum min. &c. supra titulos min. & sec. posito in pede Tabulæ: quia eadem series numerorum quæ inseruit gradibus Aequatoris, inseruit etiam minutis, & secundis: propter easdem proportiones: & sequentes columnæ ad dexteram dabunt minuta, sec. &c. horarum, prout tituli ipsarum inferiores indicant: quia hi numeri modo euadunt min. sec. ter. sic minutis 30. Aequatoris respondent hor. 2|. 0 ||. & 32 |. Aequatoris respondent hor. 2|. 8||. pariter secundis 30. Aequatoris respondent hor. 2|. 0||. &c.

Si autem velis horas, min. sec. conuertere in gradus, minutis, secundis Aequatoris, vtere inuerso ordine Tabellæ, v. g. vni horæ, & 4 |. aeceptis sub titulo Hor. Min. respondente in siniſtro latere graduum

Aequa-

Aequatoris grad. 16. & sic de reliquis, quæ solers, & industrius Lector facilè per se reperiet.

Aliter idem sine Tabella hac, assequemur per solam multiplicationem,& diuisionem multiplicentur gradus, minuta, secunda, &c. per quatuor nam producti numeri dabunt partes temporis vel horæ, vna denominationes minores, quam sint partes Aequatoris multiplicatæ, ideſt productus numerus ex multiplicatione graduum, dabit minuta horarum; & ex min. Aequatoris,prouenient secunda horarum, &c.v.g.gr.9. multiplicati per 4. dabunt minuta horæ 36.|. minuta 40. Aequatoris, dabunt secunda 160. horarum, quæ efficiunt min 2|.40||. secunda 20|. quadruplicata efficient 80|||. tertia horæ, ideſt 1||.20||| E contra si horæ, & minuta, secunda, tertia horæ diuidantur per 4. producent partes Aequatoris vna denominatione maiores partibus horarijs, ideſt, ex tertijs hor. prouenient secunda graduum: ex secundis hor. prouenient min. graduum: ex minutis hor. prodibunt gradus: ex horis denique, producentur partes vnius sexagenæ graduum. sic, si hora 1 20|.40||. diuidantur per 4. producentur primus vnus quadrans, vnius sexagenæ graduum, ideſt, gr.15.deinde 20|. diuisa per 4 efficient,5 gradus: 40|| vero dabunt, 10|. hor. sic etiam horæ 4. diuisæ per 4. efficient, 1. sexagenam graduum: & patet, quia vicissim 60. gr. efficiunt horas 4.

4 Bis in anno facit Aequinoctium: quod accidit cum Sol eſt in principio Arietis, aut Libræ, vbi scilicet Eclyptica Aequatorem secat: in hisce enim duobus punctis Sol ob diurnam conuersionem, Aequatorem terit. quod vt rectè intelligas, constitue Solem Sphæræ materialis, qui circulo secundi motus, affixus eſt, sub altero horum punctorum, vti in principio Arietis;eoque ibi manente, motu diurno circumuole Sphæram: atque interim obserua viam Solis, eumque videbis Aequatoris iter obire. Quoniam verò Aequator ab horizonte bifariam secatur, cum vterque sit circulus maximus, erit semper vnus ipsius semicirculus supra horizontem, alter infra: & quia Sol pariter cum Aequatore vniformiter mouetur, fit vt arcus diurnus, sit semper æqualis arcui nocturno, ideſt, dies nocti æqualis in vniuersa terra: excepta Sphæra paralella, in qua æquator non secatur ab horizonte, sed ipsi congruit. idem accidit in principio Libræ.

5 Ab Aequatore incipiunt declinationes omnium cæli punctorum, & Stellarum: eſt autem declinatio, distantia alicuius Stellæ ab Aequatore incipiens, & versus alterutrum polorum tendens: quæ distantia sumitur, & mensuratur in circulo maximo transeunte per mundi polos, & Stellam propositam, eſtque tanta, quantus eſt arcus prædicti circuli, inter Aequatorem, & Stellas conclusus. huiusmodi verò circuli dicuntur circuli declinationum, & coincidunt cum aliquo meridiano, ad vitandam tamen confusionem non ponuntur in Sphæra materiali.

6 Sicuti Aequator in Cælo terminus eſt, à quo Astronomi declinationes incipiunt, sic in terra terminus eſt, a quo Geographi latitudines exordiuntur: quod autem in Cælo eſt declinatio, idem omnino in terra eſt latitudo; eſt enim latitudo cuiusuis loci in terra, distantia eius ab Aequatore accepta, & mensurata in meridiano illius, ideſt, eſt arcus meridiani ab Aequatore vsq; ad illum locum numeratus. Meridiani verò eodem modo se habet ad Aequatorem in terra, sicuti circuli declinationum ad eundem Aequinoctialem in Cælo, transeunt enim vtrique per polos Aequatoris.

Porrò sciendum eſt apud Geographos semper latitudinem regionis esse æqualem altitudine polari eiusdem, quod adhibita superiori figura sic ostenditur. in ea enim arcus A C æquator arcui C E. cùm sint ambo quadrantes: præterea arcus B C. æquatur arcui D E. vti supra ostensum eſt; Ergo si hi duo demantur à quadrantibus A C. C E. arcus qui remanent A B. C D. erunt æquales, quia si ab æqualibus æqualia demas, quæ remanent æqualia sunt; sed arcus A B. eſt poli altitudo C D. verò eſt distantia Verticis ab Aequatore, siue loci in terra ab Aequatore terrestri: sunt igitur æquales, quod erat demonstrandũ Idem in materiali Sphæra contemplari poteris; videbis enim semper altitudinem poli, esse æqualem latitudini prædictæ.

7 Iuxta Aequatorem sumunt Astronomi ascensiones, descensiones,& cæli mediationes, quæ nihil aliud sunt, quam quidam arcus eiusdem Aequatoris, quibus Astronomi mensurant ortum, occasum, cælique mediationem alicuius arcus Eclipticæ, aut alicuius gradus, vel Stellæ: vt enim dictum eſt, motus Aequatoris ob ipsius vniformitatem, & æquabilitatem cæteris lationibus mensurandis idoneus eſt. Ascensio alicuius arcus Eclypticæ eſt arcus Aequatoris, qui simul cum eo oritur; Descensio verò eſt arcus Aequatoris, qui vna cum eodem occidit; Meditatio cæli eſt arcus pariter Aequatoris qui cum eodem meridianum pertransit. At vero ascensio alicuius puncti Eclypticæ, vel alicuius Stellæ, similiter eſt arcus Aequatoris a sectione verna, seu ab Arietis initio versus Orientem, seu secundum signorum ordinem,& sequelam, vsque ad horizontem computatus, dum punctum illud, vel illa Stella eſt in horizonte, vel oritur. idem proportionaliter de cæli mediatione, ac descensione eiusdem puncti, vel stellæ intelligendum eſt Porrò ascensio, & descensio duplex eſt recta, & obliqua. Recta eſt, quæ fit apud horizontem rectum, seu in Sphæra recta: obliqua, quæ in obliquo horizonte, seu obliqua Sphæra. Eſt autem aduertendum ascensiones, & descensiones rectas æquales esse cæli meditationibus; Meridianus enim apud quem perficiuntur mediationes, eſt instar recti horizontis, ideſt, eodem modo se habet ad Aequatorem, quo horizon rectus; quia vterq; angulos rectos cum Aequatore efficit: imo meridianus omnis coincidit cum aliquo horizonte recto. Hæc vero fusius explicare eſt alterius loci,vbi videlicet agitur de ijs rebus,quarum ascensiones,descensiones, mediationes considerantur, vt sunt Eclyptica, necnon Ortus, & Occasus stellarum.

De Zodiaco. Cap. VI.

ZOdiacus vox græca eſt: ζῳδιακος enim græcè dicitur à nomine ζῳδιον, quod animalculum significat. Et quoniam in Zodiaco collocata sunt animalia illa Aries, Taurus, &c. ideo appellatus eſt à græcis ζῳδιακος

A lati-

A latinis autem dicitur signifer maximè à Poetis, quod in eo animalia illa, quę etiam signa dicuntur, existant. nominatur etiam circulus obliquus, quia vt videre est in Sphæra materiali, obliquus, seu transuersus est ad alios circulos inuicem paralellos, idest, ad Æquatorem, Tropicos, & Polares.

Est autem Zodiacus circulus maximus, vel potius Zona, aut Armilla quædam latitudinem habens 12 graduum, & secundum nonnullos 14. quem linea Eclyptica bifariam in longum secat, sic dicta ab Eclypsibus, quæ aut in ea, aut apud eam fiunt: dicitur etiam a Ptolomæo circulus qui per medium signorum est. est autem Eclyptica circulus maximus cuius centrum congruit centro mundi, eiusque poli distant à polis mundi gr. 23 ½. vnde, & ipsa declinat ab æquatore, seu facit angulum cum æquatore hac tempestate gr. pariter 23. ½ hanc autem Eclypticæ, ac Zodiaci obliquitatem primus obseruauit Anaximander Thaletis successor, anno ferè 700 ante humani generis salutem, vt constat ex nostra clarorum Mathematicorum Chronologia, quam cum locis Mathematicis apud Aristotelem edidimus. Eclyptica autem propriè est via, & orbita Solis, quam ipse proprio motu centroque suo perpetuo terit: Quapropter cum Astronomi inquirere volunt maximam Eclypticæ declinationem, quæ mensuratur in Coluro solstitiorum obseruant meridianam, seu maximam Solis altitudinem supra horizontem, circa solstitium æstiuum per quadrantem nostrum Astronomicè collocatum, ex qua maxima altitudine detrahunt æquatoris altitudinem, quam supra inuenimus, & remanet maxima Eclypticæ declinatio, quam hoc tempore ponimus esse gr. 23. ½. quamuis Tichoni sit 23. 31|.

Refert autem Zodiacus viam omnium Planetarum, quam motu proprio obambulant, quo ab Occasu in Ortum sub ipso progrediuntur. sicuti enim æquator est propter primum motũ, seu diurnũ; ita Zodiacus est propter motum secundum, qui est proprius Planetarum. Obseruatum est enim ab Astronomis Planetas omnes, Solem, Lunam, & reliquos, non solum motu diurno ab Ortu in Occasum 24 horis circumuerti; verum etiam suis proprijs motibus sub Zodiaco ferri ab Occasu in Ortum, non tamen directè, seu obliquè, idest, per viam quandam, quæ æquatorem obliquè secat: vnde, & ab eo deflectit, tam in Septentrionem, quam in meridiem, quam viam Zodiacum appellarunt. Hunc autem motum secundum manifestius videbis in Luna, quàm in alijs, si enim eam obseruaueris ad stellas fixas, videbis eam quotidie vesperi respectu earum ad quas relata est, esse magis Orientalem, idest, eas præterire versus Orientem, ipsa vera ad Occasum remanere.

Idem apparet comparata ad Solem Luna, cum præsertim noua est, manifestè enim omnes videmus eam magis quotidie ab eo versus Orientem recedere. Neque verò putandum est eundem Planetam duobus hisce motibus eodem tempore ferri in contrarias partes, hoc enim impossibile est, sed semper magis Occidentem versus appropinquat, quia motus diurnus velocior est motu eius proprio, & ideo præualet, & superat; & proinde Planetam ad Occidentem, vel inuitum quasi rapit: interim tamen minimè Planeta præpeditur, quo minus per Zodiacum paululum versus Orientem, progrediatur. exemplo sit formica posita in principio Arietis, adeò tardè versus Orientem incedens, vt vno die gradum vnum tantum absoluat: quo eodem die, motu diurno conuertatur circa totum mundum simul cum Zodiaco, & primo illo gradu, quem interim inambulabat: certum est eam semper velocius ad partes Occidentis deferri, quamuis eodem tempore gradum primum Arietis tardè scandat. sed hæc alibi fusius explicanda sunt. Quantum autem declinent singula Eclypticæ puncta ab æquatore facilè est in Sphæra materiali, aut globo aliquo Astronomico fabrefacto reperire, in qua Sphæra, vel in quo globo constituta sit prius Eclyptica secundum maximam eius declinationem, per obseruationem inuentam, quam nostra ætate ponimus esse graduum 23. ½ quæ declinatio est angulus, quem facit cum æquatore, & quem mensurat Colurus solstitiorum; si enim per singula eius puncta, ducantur circuli declinationum, de quibus supra dictum est, erunt eorum arcus inter dicta puncta, & Æquinoctialem interpositi eorum declinationes ab æquatore. Quam declinationem sic reperies ex materiali Sphæra: applica quoduis Eclypticæ punctum circulo meridiano. & numera gradus meridiani inter punctum illud Eclypticæ, & æquatorem interceptos, ij enim erunt quæsita illius puncti declinationis, quia hac ratione meridianus fungitur officio omnium circulorum declinationum. eandem declinationem sic circino accipies; pone pedem alterum in puncto Eclypticæ quouis, alterum ita dilata vt lineam æquatoris circinando attingat: apertura circini applicetur Eclypticæ, aut Æquatori, & apparebit quot graduũ ea, declinatio sit; Tandem Astronomi vt expeditè has declinationes reperiant, condidere sibi Tabellam sequentem.

Vsus, & declaratio Tabulæ sequentis.

TAbula continet columnas quinque, in prima sunt gr. 30. inseruientes sex signis superioribus. In secunda sunt gradus, & min. declinationum, quæ debentur gradibus primæ columnæ: hæ autem declinationes supra se habent duo signa ♈. & ♎. quia eodem modo hæc duo signa declinant ab Æquatore, vt in Sphæra materiali patet. habent etiam infra alia duo signa ♓. & ♍. quia hæc duo habent eadem cum superioribus declinationes, quamuis inuerso ordine. Tertia, & quarta columna, ex modo dictis satis intelligi possunt. Quinta columna continet gr. 30. inferiorum sex signorum, qui gradus inuerso ordine, scribuntur, quia vt dixi, sex signa inferiora habent eadem declinationes cum superioribus, sed ordine inuerso, vt in Sphæra videre est.

Cum igitur scire libuerit declinationem alicuius gradus Eclypticæ, si eius signum fuerit superius, accipe gradum oblatum in prima columna, & è regione eius dextrorsum procedendo sub signo eius, accipe numerum graduum, & minutorum, quæ declinationem quæsitam conficiunt, v. g. declinatio gr. 14 ♉ erit gr. 16. min. 6. si vero gradus, cuius declinationem quæris, pertineat ad vnum ex signis inferioribus, eum accipe in colum-

columna quinta, & è regione eius siniſtrorſum procedendo vſque ad columnam ſigni illius, accipe numerum ibi ſcriptum, v. g. declinatio gr. 4. ♋. erit gr. 23. 28′. quæ communis eſt etiam 4. gradui ♑. Hinc cognito gradu, in quo Sol verſatur, facilè promiſſo modo, Solis declinationem cognoſcemus. ſi autem gradibus oblatis adhæſerint aliquot minuta, debes pro minutis illius accipere declinationem tanto maiorem, vel minorem, quantum proportio exegerit: nam ſi declinationes creſcant, vt fit in 6. ſignis ſuperioribus Tabellæ, accipitur maior; ſi verò decreſcant, vt in 6. ſignis inferioribus Tab. accipitur minor.

Tabula declinationem omnium Eclyptica graduum, & conſequenter Solis.

Gradus ſuperiorum ſex ſignorum ♈. &c.

	♈ Gr.	♉ M.	♊ Gr.	♋ M.	♌ Gr.	♍ M.	
0	0	0	11	31	20	13	30
1	0	24	11	52	20	26	29
2	0	48	12	13	20	38	28
3	1	12	12	33	20	50	27
4	1	36	12	54	21	1	26
5	1	58	13	14	21	12	25
6	2	23	13	34	21	23	24
7	2	47	13	54	21	33	23
8	3	11	14	14	21	43	22
9	3	35	14	33	21	53	21
10	3	58	14	52	22	2	20
11	4	0	15	11	22	10	19
12	4	46	15	29	22	19	18
13	5	0	15	48	22	26	17
14	5	32	16	6	22	34	16
15	5	56	16	24	22	41	15
16	6	10	16	41	22	47	14
17	6	42	16	58	22	53	13
18	7	5	17	15	22	59	12
19	7	28	17	32	22	4	11
20	7	51	17	48	23	9	10
21	8	13	18	4	23	13	9
22	8	36	18	18	23	17	8
23	8	58	18	35	23	20	7
24	9	21	18	50	23	23	6
25	9	43	19	5	23	26	5
26	10	5	19	19	23	28	4
27	10	26	19	33	23	29	3
28	10	48	19	47	23	31	2
29	11	9	20	0	23	31	1
30	11	31	20	13	23	31	0
	♓	♍	♒	♌	♑	♋	

Gradus inferiorum ſex ſignorum ♓. &c.

Diui-

Diuiditur primo Zodiacus ab æquatore in duos ſemicirculos, vnum Borealem in quo ſunt ſex ſigna Borealia: & alterum Auſtralem in quo ſunt ſex ſigna Auſtralia.

Diuiditur etiam à Coluris in quatuor quadrantes, quorum primus incipit à principio Arietis, eſtq; quadrans Veris: Secundus incipit cum Cancro, eſtque Æſtiuus. Tertio ab initio Libræ, qui Autumnalis eſt: Quartus à Capricorno, hyemique deputatur, dicunturque initia horum quadrantum quatuor puncta Cardinalia.

Diuiditur 3. in 6. ſigna phyſica: ſignum autem phyſicum eſt ſexta pars Zodiaci; & dicitur phyſicum, ſeu naturale, quod naturaliter, ideſt, ſine vllo artificio circulos omnes diuidat in partes, 6. eadem nimirum circini apertura, qua ipſe circulus deſcriptus fuerit.

Diuiditur 4. in 12. ſigna communia, quorum ſingula continent gr. 30. quare ſignum vnum ex his erit in primo mobili ſuperficies quadrangula longa gr. 30. lata verò 12. hanc porro diuiſionem in 12. ſigna, primus excogitauit Gleoſtratus: anno ante Chriſti natiuitatem ferè 700. vt patet ex noſtra clarorum Mathematicorum Chronologia. Ordo autem horum ſignorum eſt, vt initium ſumant à communi ſectione æquatoris, Coluri Æquinoctiorum, & ipſius Eclypticæ procedendo Orientem verſus, ita vt primum ſit Aries, ſecundum Taurus, tertium Gemini, & ſic deinceps: qui proceſſus dicitur ſucceſſio, & conſequentia ſignorum; cui contrarius proceſſus dicitur præcedentia ſignorum. merito autem Aſtronomi inde ſumpſerunt initium, quia Sole illuc appetente, Ver incipit, quæ prima anni veluti iuuentus eſt, quæque plantas omnes, atque animalia omnia quaſi rediuiua iterum reſtaurat. ab hoc etiam tempore omnes ferè nationes anni exordium ſumpſerunt; atque ab eodem mundi ipſius ortum, atque creationem extitiſſe, complures SS. Patrum exiſtimarunt.

Diuiditur 5. à Coluro ſolſtitiorum in duos ſemicirculos, quorum alter, qui à Capricorno, vſque ad Cancrum pertinet dicitur aſcendens, quia in noſtra Sphæra obliqua dum Planetæ eum motu proprio obambulant, quotidie magis ad noſtrum verticem accedunt, magiſque ſupra horizontem elati incedunt, ſeu diurnas reuolutiones, ſeu ſpiras quotidie vertici noſtro proximiores deſcribunt. alter verò qui à Cancro, vſque ad Capricornum reuertitur, ob contrarias rationes dicitur deſcendens.

Porrò difficile eſt ipſius in mundo poſitionem veram concipere, nullam enim certam habet ſituationem, non enim vt nonnulli mobiles circuli in eodem ſemper loco gyratur, ſed ob diurnam conuerſionem perpetuo locum mutat, atque tranſuerſim ſuper alienos polos videlicet æquatoris, torquetur. quem motum debes diligenter in Sphæra materiali contemplari. hanc tamen ipſius ſucceſſiuam, & variam ſituationem, ſic poſſumus interdiu reperire: collocetur Sphæra Aſtronomicè vt in meridiano docui, in loco tamen à Sole colluſtrato: poſtea ſi Sol eſt in Zodiaci ſemicirculo aſcendente, motu diurno moueatur pars illa Sphæræ, quam ſuprà primum mobile appellauimus, ita vt prædictus ſemicirculus Soli obuertatur, ac diligenter huc illuc verſetur, donec vmbra ipſius præcisè obumbret alterum ei oppoſitum ſemicirculum; ſi verò fuerit Sol in ſemicirculo deſcendente, idem proportionaliter faciendum eſt, quo facto inuenta erit illa Zodiaci poſitio inſtantanea; Zodiacus enim Cæli, Zodiaco materiali exactè reſpondebit, vel hic ſuo ſitu illum repræſentabit. Noctu verò id difficilius eſt: ſi tamen quis conſtellationem Zodiaci quampiam in Cælo cognoſcit, ei ita obuertat ſignum, quod illi cognomen eſt in Sphæra materiali, vt materiale ſit aliquanto occidentalius; ſic enim aliquo modo Zodiacus materialis cœleſtem tibi repræſentabit. cur autem ſigna Sphæræ materialis debeant eſſe occidentaliora cæleſtibus, dicetur ſuo loco de ſtellis.

Zodiaci autem, & Eclypticæ munia hæc ſunt. Primum eſt regula, & menſura motus ſecundi, ideſt, motuum Planetarum, de quo dudum diximus, in Zodiaco enim computamus motus proprios ſingulorum Planetarum, & Stellarum etiam fixarum, quoniam ſecundum eius longitudinem, & ſecundum ſignorum conſequentiam in eo progrediuntur; tantum enim dicimus Planetam profeciſſe, quantũ ab initio Arietis. quod eſt Zodiaci initium, receſſerit ſecundum ſignorum ordinem. ſicuti æquator menſurat diurnum, & primum motum, ſic Zodiacus metitur Planetarum proprium, & ſecundum.

2 Ex prædicto officio oritur ſecundum, quo Aſtronomi longitudinem ſyderum determinant. Eſt enim longitudo ſyderis arcus Eclypticæ ab initio Arietis inchoatus, & ſecundum ſignorum ſequelam computatus, vſq; ad circulum maximum, qui per polos Eclypticæ, & propoſitam ſtellam pertranſit, v.g. Stellæ quæ ſunt in Coluro ſolſtitiorum, habebunt longitudinem 90. graduum, quia hic Colurus tranſit per polos Eclypticæ, & Stellas, Planetaſue ipſo exiſtentes, & diſtat a principio Zodiaci gr. 90. dicitur autem hæc diſtantia longitudo, quia ſumitur penes Zodiaci longitudinem, & circuli illi maximi, qui eam terminant, dicũtur circuli latitudinum, quia præcipuum eorum munus eſt exhibere ſyderum latitudines, nam

3 Eclyptica eſt terminus a quo latitudines ſyderum computantur. eſt autem latitudo ſtellarum diſtantia ipſarum ab Eclyptica verſus alterutrum polorum ipſius, accepta in circulo latitudinis, de quo antea dictum eſt. vel eſt arcus circuli maximi per polos Eclypticæ, & ſtellam incedentis inter Eclypticam, & ſtellam interiectus. dicta eſt autem latitudo, quia ſumitur ſecundum Zodiaci latitudinem, & eſt duplex Borealis, & Auſtralis, nam

4 Eclyptica diuidit totum mundum in duo hemiſphæria Boreale, & Auſtrale, quemadmodum etiam æquator. vnde fit vt eadem puncta, quæ inter Eclypticam, & æquatorem exiſtunt, ſint reſpectu Eclypticæ Auſtralia, reſpectu verò æquatoris Borealia, vel è contra.

5 In Eclyptica aſſignantur omnium ſtellarum loca, etiamſi valdè diſtent ab ea; nam quæuis ſtella dicitur eſſe in eo Eclypticæ gradu, per quem circulis latitudinis eiuſdem ſtellæ incedit: v.g. ſtellæ omnes, quæ ſunt in Coluro ſolſtitiorum dicuntur eſſe in primo gradu Cancri, dummodo ſint in eo Coluri ſemicirculo,

qui

qui per initium Cancri tranſit, & terminatur à polis, ſeu definit ad Eclypticæ polos. aliæ verò, quæ ſunt in altero mediate, erunt in prima Capricorni parte. Similiter ſydera omnia dicuntur eſſe in eo Zodiaci ſigno, quamuis non ſint intra ipſum, nec ſub ipſo, per quod circulus quiſpiam latitudinis tranſiens, etiam per ſydus illud tranſeat.

6 Sub Eclyptica, vel ſaltem propè eam fiunt Eclypſes luminarium Lunæ, ac Solis, vnde Eclyptica denominata eſt.

7 Exhibet nobis Eclyptica puncta quatuor Cardinalia, duo videlicet Aequinoctia, vnum verum in principio Arietis, alterum Autumnale in principio Libræ: & duo ſolſtitia, vnum æſtiuum in principio Cancri, alterum hyemale, vel brumale in principio Capricorni, de quibus ſuo loco agetur.

8 Quoniam verò Zodiacus irregulariter oritur, occidit, & cælum mediat, ideſt, non vniformiter, nec æquabiliter vti æquator; ideo Aſtronomi menſurant ortus, & occaſus partium, vel arcuum Zodiaci, vel potius Eclypticæ per partes, aut arcus æquatoris, quæ illis cooriuntur, occidunt, ac cælum mediant, vel quæ illis coaſcendunt, aut condeſcendunt, quos æquatoris arcus propterea appellant aſcenſiones, deſcenſiones, ac de quibus ſuo loco fuſius agemus.

9 Zodiacus noſter oſtendit in quo gradu Sol quotidie verſetur, ſi dies oblata quota ſit non ignoretur. Nam cum in noſtro Zodiaco poſuerimus dies menſium correſpondentes gradibus ſignorum, ſi propoſitum diem in Zodiaco reperias, è regione illius erit gradus ille, quem Sol tunc occupat.

Anno tamen Biſſextili, quo Februarius habet dies 29. pro die 29. accipe primũ diem Martij, ſicque deinceps vſq; ad finem anni ſemper pro oblato die accipiendus eſt ſequens: quia dies .29. non eſt in Zodiaco deſcriptus, idcirca tunc dies propoſita .29. tranſit in locum primæ Martij, & ſic etiam reliqui dies protrudũtur ſupra ſequentes.

Aliter ex materiali Sphæra: ſtatue Sphæram Aſtronomicè, deinde meridianam Solis altitudinem obſerua, vti ſupra docui: poſtea reuolue primum mobile, notando quinam gradus Eclypticæ tranſeant ſub gradu illo meridiani, qui terminus eſt ſolaris altitudinis deprehenſæ: is enim erit ille gradus, quem tunc Sol occupat. quia verò bini gradus illac tranſibunt, illum accipies, qui præſenti tempeſtati congruet. Exactius tamen idem aſſequeris ex calculo Solis. de quo ſuo loco dicetur.

10 Vtuntur Aſtronomi brevitatis cauſa Characteribus ſignorum Zodiaci loco nominum, quod etiam nos deinceps factitabimus. ♈, ſunt cornua Arietis. ♉, caput Tauri cornutum. ♊, ſignificat coniunctos Geminos: deberent ſcribi ſic, II. ♋, ſunt duo oculi cum cornibus Cancri: ♌, cauda Leonis. ♍, pro ariſta Virginis, ſed deberet eſſe productior. ♎, imago alterius lancis. ♏, refert ipſum Scorpionem ♐ ſagittæ Sagittarij imago. ♑, Capricornum ipſum aliquo modo repræſentat ♒, flumini aſſimilatur. ♓, Piſces ſimul alligatos figurat. Memoriæ autem cauſa hoc diſticho ſigna 12 comprehenduntur.

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

De duobus Coluris. Cap. VII.

QVod ad eorum etymon attinet, audiendus eſt Macrobius lib. 1. de ſomnio Scipionis, præter hoc inquit, alij duo ſunt Coluri, quibus nomen dedit imperfecta conuerſio. quæ ſic explico, Κολοβος græca vox eſt, imperfectum ſignificans: quia igitur in noſtra obliqua mundi ſphæra, in qua primi Aſtronomiæ cultores, qui nomina rebus Aſtronomicis indiderunt, imperfectè hoſcè duos circulos apparere videbant, eos ideo Coluros quaſi imperfectos denominarunt. quod autem imperfectè appareant in obliqua Sphæra, facilè in meteriali Sphæra videre eſt; eleuato enim noſtro Arctico polo vtcumque, v. g. gradibus 23. ½. ita ſcilicet vt vterque polarium circulorum horizontem contingat, vnus ſuperius, alter inferius, ſi poſtea motu diurno Sphæra moueatur, illico apparebit illam Colurorum partem, quæ intra polarem circulum Antarcticum continetur, nunquam ſupra noſtrum horizontem eleuari; idem in quauis Sphæræ obliquitate videbis accidere, præterquam in Sphæra recta, vbi toti, ſucceſſiuè tamen, ſupra horizontem aſcendunt.

Sunt autem coluri duo circuli maximi mobiles, ac ſingulares, tranſeuntes ambo per mundi polos, ibique ſe mutuo ortogonaliter, ſeu ad angulos rectos ſecantes, tranſeuntes etiam per quatuor puncta Zodiaci Cardinalia: vnde ille qui tranſit per puncta ſolſtitialia dicitur colurus ſolſtitiorum, in quo etiam ſunt duo poli Eclypticæ; alter dicitur colurus Æquinoctiorum, quod per puncta duo Æquinoctialia incedat. quid verò ſolſtitium, quid Æquinoctium, dicetur ſuo loco.

Inuentio autem ſituationis eorum in mundo, eodem modo, & eadem opera qua, & Zodiaci ineunda eſt: motu enim primi mobilis perpetuo locum, vna cum Zodiaco variant; quapropter Sphæra Aſtronomicè collocata in eadem conſtitutione, qua Zodiacum demoſtrat, etiam coluros per quatuor eius puncta Cardinalia incedentes, rectè in cælo nobis repræſentare poterit; ac proinde eos rectè concipere poterimus

Colurorum officia ſunt. Primum; Vſus eorum materialis mihi magis videtur quam, vt aiunt formalis: videntur enim in materiali Sphæra potius poni, vt cæteros circulos mobiles ſuſtineant, quam vt in cælo circulos vllos repræſentet. poſſumus tamen aptè dicere eos fungi officio primi mobilis, in eo enim, vt aliàs diximus omnes circulos concipiendos eſſe Aſtronomi præcipiunt. Cùm igitur videamus cæteros circulos Coluris incumbere, iiſque inniti, non ſecus, ac in primo mobili, idcirco eos illud referre non eſt inconueniens aſſerere.

2 Oſtendunt illa quatuor puncta Zodiaci Cardinalia.

3 In

3 In coluro ſolſtitiorum deſumitur menſura, & quantitas maximæ declinationis Eclypticæ, nec non diſtantiæ polorum eiuſdem à polis æquatoris: tanta autem eſt maxima Eclypticæ declinatio ab æquatore, quantus eſt arcus huius coluri inter æquatorem, & Eclypticam interiectus, alteraque tanta eſt diſtantia polorum Eclypticæ à polis mundi. Hanc porrò maximam Eclypticæ declinationem variam varijs temporibus Aſtronomi compererunt; de qua varietate in Tropicis dicendum erit.

De duobus Tropicis. *Cap. VIII.*

ABſoluta iam maximorum ſex circulorum tractatione, de quatuor minoribus agendum eſt, ac primum de Tropicis.

Τροπικος græcis idem eſt, ac latinis reuerſiuus; ſic igitur dicti ſunt hi duo circuli, quòd in cælo indicent Solis reuerſiones, aut reditus, vt mox dicam.

Sunt enim Tropici duo circuli minores, & æquatori paralelli, qui in cælo nihil aliud ſunt, quam veluti extremæ duæ Solis diurnæ circulationes, ad quas Sol motu proprio hinc inde ab æquatore excurrit, & inde poſtea iterum ad æquatorem paulatim redire incipit, quamuis Sol non circulos, ſed ſpirales lineas deſcribat, vt ſuo loco explicabitur. ſunt autem veluti binæ ſolaris euagationis metæ, ac carceres, intra quos perpetuo Sol diſcurrit. hos in materiali Sphæra, referunt bini Tropici. vterque autem ab æquatore tantum diſtat, quanta eſt maxima Eclypticæ declinatio, quæ hodie in communi vſu cenſetur eſſe gr. 23. 30|. Eclypticam enim in eo puncto, quod maximè ab Æquatore recedit contingunt. horum ille, qui ad Boream vergit Tropicus Cancri dicitur, quod initium Cancri attingat. dicitur etiam æſtiuus, Septentrionalis, &c. alter qui in Auſtrum recedit, Capricorni tropicus, hyemalis, Auſtralis, ſimili ratione nuncupatur.

Inuentio Tropicorum in cælo, eadem opera, qua etiam maxima Eclypticæ, aut Solis declinatio haberi poteſt; nimirum per quadrantem Aſtronomicum aſtronomicè collocatum; oportet obſeruare maximam Solis altitudinem meridianam ſupra horizontem per illos dies, quibus Sol propè initium ♋. verſatur: ea enim dabit maximam Eclypticæ declinationem, & conſequenter locum, per quem Tropicus ♋. dicendus eſt æquatori pararellus. in quadrante autem apparebit arcus maximæ declinationis, is ſcilicet, qui inter gradum æquatoris iam inuentum, & gradum Tropici modo obſeruatum, interijcitur. tantundem ab æquatore verſus Auſtrum recedit alter Tropicus; cuius altitudo ſupra horizontem habetur, ſi tempore hyemalis ſolſtitij obſeruetur per quadrantem minima Solis ſupra horizontem altitudo meridiana; ſed cauendum eſt ab hallucinatione, quam refractiones vaporum horizontem obſidentium inducere poſſunt; ex quibus Sol iuſto altior ſpectatur. quapropter ſatius eſt habito ♋. Tropico; alterum ♑. ad eandem diſtantiam, ſed Auſtralem collocare. Solis autem, & Eclypticæ maxima declinatio varia, varijs ſeculis reperta eſt.

Eratoſthenes, Hipparcus, Ptolemæus eam faciunt.	gr. 23. 51|.
Albategnius poſt Ptolemæus annis 750. à Chriſto 880.	gr. 23. 35|.
Arzahel ab Albnegnio an. 190.	gr. 23. 34|.
Almeon Almanſonis ab Arzaele an. 70.	gr. 23. 33|.
Profatius Iudæus poſtea an. 160. Chriſti 1300.	gr. 23. 32|.
Purbachius, & Regiomontanus an. Chriſti 1460.	gr. 23. 28|.
Vernerius, & Copernicus an. Chriſti 1514.	gr. 23. 28|.
Tycho Brahe, an. Chriſti 1580.	gr. 23. 31|.

Qua ex varietate ſequitur, etiam neceſſario Tropicos eodem modo variari, cuius variationis latitudo ſit quaſi 24|. vt patet. ex præmiſſis obſeruationibus.

Tropicorum munera ſunt. Primum oſtendunt extremas Solis metas, ſeu extremos duos pararellos circulos, quos Sol motu diurno deſcribit, tunc quando eſt in ijs Eclypticæ punctis, quæ maximè ab æquatore recedunt; & in quibus in obliqua Sphæra longiſſimos, ac breuiſſimos facit dies, ac noctes artificiales: Sole enim principium ♋. obtinente, longiſſima dies nobis, ac breuiſſima nox, contingunt; percurrit enim tunc Tropicum ♋. cuius arcus diurnus, in noſtra Sphæra obliquitate, longiſſimus eſt; nocturnus verò breuiſſimus omnium qui in tota anni periodo contigunt, contraria accidunt Sole ♑. initium inuadente.

2 Solſtitia contingunt Sole iuxta puncta Tropica verſante. dicitur autem ſolſtitium, quaſi ſolis ſtatio, quòd Sol tunc videatur ſtare, ideſt, non videtur accedere ad noſtrum Verticem, aut ab eo recedere, vel non videtur ſupra horizontem vno die magis quam altero in meridiano eleuari, aut deprimi. pariter videtur in eodem loco horizontis oriri, & occidere, ſed apparet quotidie per eumdem cæli gyrum recurrere; re vera tamen quotidie parũ quid, quod ſenſu vix percipitur, a Tropicis recedit, aut ad eos accedit; circa verò puncta Aequinoctialia admodum ſenſibiliter Sol accedit, & recedit a noſtro Vertice, ſeu ſupra horizontem eleuatur, aut deprimitur. ex hac Solis ſtatione ſequitur etiam dies ac noctes quodammodo ſtare, ideſt nec augeri, nec minui: non igitur ſolſtitium contingit reſpectu motus diurni, quia videmus ſemper Solem hoc motu circumferri: neq; reſpectu motus Solis proprij, quia certum eſt eum quotidie vnum quaſi gradum in Zodiaco progredi.

Cauſa verò ſolſtitiorum eſt Eclypticę ad Tropicos ſituatio; nam vti materialis Sphæra oſtendit, ipſa Eclyptica ante, & poſt puncta ſolſtitialia, extenditur ſecus ipſos Tropicos, minimumque ab eis recedit, ſed illis longo ſpatio adhæret, v.g. gr. 15. Eclypticæ præcedentes, & 15. ſequentes punctum ſolſtitij ♋. ipſi Tropico, valdè adhæret, quare quando Sol per eos graditur, parum ſemper à Tropico recedit, ſed ſingulis diebus motu diurno gyrum circumducit ipſi Tropico proximum, aut qui inſenſibiliter ab eo diſcrepat. atq; hæc eſt

3 Oſten-

3 Ostendunt quantitatem diei maximi, & minimi: item noctis maximæ, & minimæ: nam in quauis Sphæræ constitutione vsque ad poli eleuationem gr. 66. ½. eæ Tropicorum portiones, quæ supra horizontem extant, efficiunt arcus diurnos; eæ verò quæ infra horizontem latent, efficiunt arcus nocturnos. in Sphæra recta arcus diurni sunt æquales, tum inuicem, tunc cum nocturnis. in Sphæris obliquis superior portio Tropici vergentis ad polum eleuatum, efficit arcum diurnum maximum totius anni, portio vero inferior dat arcum nocturnum breuissimum: è contrario portiones alterius Tropici, superior exhibet arcum diurnum breuissimum; inferior vero nocturnum longissimum. Illud etiam notandum, arcum diurnum vnius Tropici esse æqualem nocturno alterius, & vicissim.

In Sphæra tamen cuius polus eleuatur præcisè 66. ½. vnus Tropicus totus supra horizontem extat, eumq; in puncto tangit, vnde arcus diurnus est integer circulus horarum 24. alter Tropicus totus latet infra horizontem, eumque in puncto tangit, nocturnusq; arcus est integer circulus horarum 24. In alijs Sphæris vbi maior est eleuatio, quam gr. 66. ½. Tropici non amplius ostendunt has quantitates, sed arcus Eclypticæ id præstat, quæ omnia Sphæra Armillaris facilè ostendet.

4 Concurrunt ad Zonas constituendas, vti postea dicemus.

De duobus Circulis Polaribus. *Cap. IX.*

APolis mundi polares dicuntur, quòd propè eos, atq; ex eis circunscribantur. ille polaris Arcticus ab Arctico polo: hic verò polaris Antarcticus ab Antarctico polo. Nihil verò aliud sunt, quam diurnæ conuersiones polorum Eclypticæ circa Aequatoris polos, quæ ab ijsdem distant gr. 23. ½.

Porrò veteres græci, aliter polares hosce circulos accipiebant (vti apud Proclum, & Cleomedem in suis Sphæris videre est;) Circulos enim polares statuebant esse duos circulos æquatori paralellos, vnum ad Boream, alterum ad Austrum, horizontem perstringentes, quorum poli essent ijdem cum polis mundi, & consequenter vnus esset supra horizontem totus, alter verò infra. ille autem est omnium paralellorum semper apparentium maximus, hic vero semper delitescentium maximus. ex quibus patet, polares hosce græcorum circulos in Sphæra recta nullos esse; cum enim in ea poli mundi horizonti insint, nullum restat interuallum quo describantur: in Sphæris verò obliquis non esse vbique eiusdem quantitatis (vti sunt latinorum polares) sed quo polus mundi elatior est, eo etiam maiores illos effici. In Sphæra tandem paralella coincidunt cum horizonte, & æquatore. quæ omnia in materiali Sphæra ad prædictas positiones constituta, facilè est contemplari.

Polarium nostrorum in cælo situm si in tua regione ritè velis concipere, colloca quadrantem nostrum astronomicè versus conspicuum polum, atq; in eo nota grad. altitudinis poli, postea tam supra eum, quam infra, numera gr. 23. ½. atq; per vtrumque terminum applica Dioptram, nam si per eam sic applicatam inspexeris in cælum, oculis tuis occurrent puncta duo in cælo, per quæ polaris circulus polo mundi circumscribendus est, atq; concipiendus situationem autem polarium secundum græcos sic concipies, in eodem quadrante vt prius constituto, numera ab horizonte sursum gradus altitudinis poli duplos, ac per supremum gradum transeunte Dioptra, videbis per eam cæli punctum, per quod, & per contractum horizontis cum meridiano, imaginare circulum ex polo mundi descriptum; talem enim habet in cælo situm circulus polaris græcorum, seu paralellorum semper apparentium maximus. eadem proporrionaliter concipienda sunt circa polum infra horizontem depressum.

Vsus circulorum polarium nostratium rarus est: Geographis tamen inseruit ad frigidas Zonas definiendas. apud græcos verò paralellus semper apparentium maximus ostendit omnes stellas, quæ ortus, & occasus sunt expertes, ac proinde sempiternæ apparitionis dicuntur. alter verò occultorum maximus stellas omnes comprehendit ortus, & occasus pariter immunes, sed sempiternæ occultationis.

De Circulo secundi motus. *Cap. X.*

DIcitur circulus secundi motus, quoniam factus est, vt ostendat motum secundum: in mundo enim, vt postea explicabimus, est motus primus siue diurnus, qui communis est toti mundo; est etiam motus secundus qui non est toti mundo communis sed Planetarum proprius: quamuis enim Zodiacus ostendat viam huius motus secundi, non tamen Planetam vllum, qui hunc imitetur motum, exhibet: at noster hic circulus planetam quendam materialem, sub Zodiaco defert, ita vt proprium planetarum motum rectè imitari possit. quapropter hic circulus non in primo mobili concipiendus est, vt alij, sed infra primum mobile, & propterea eum infra alios, qui sunt in primo mobili collocauimus, ita vt in polis Eclypticæ super suo diametro, non super mundi axem, vt alij conuertatur.

Vtilitas huius circuli, & vsus eius magnificiendus est, omnium enim difficultatum maximæ succurrit: manifestat enim qua ratione motus planetarum proprius, qui communiter primo motui contrarius dicitur, cum eodem concordet, ideſt, ad sensum ostendit, qua ratione planeta quilpiam moueatur, vt aiunt, motibus contrarijs, motu scilicet primo ab ortu in occasum, & motu secundo, & proprio ab occasu in ortum. enimuero hanc vnam rem, difficilè admodum ab Astronomię Tyronibus percipi, longa annorum experientia in auditoribus meis cōpertum habeo; quæ tamen huius circuli auxilio sine vlla difficultate intelligitur. sic enim oculis subijciuntur ea, quæ prius impossibilia videbantur, quæq; sola cogitatione vix comprehendi poterant. hoc autem modo agendum est: manu altera motu diurno ab oriente, in occidentem Sphæram

conuerte, atq; eodem tempore, manu altera prędictum circulum lentè admodum secundum ordinem signorum impelle, ita vt materialem Solem tardè deferat à primo, v.g.gr. ♈. ad secundum: qua ratione, conuersione vna diurna peracta, sol materialis gradum vnum versus orientem peregerit: sic enim clarè videbis qua ratione sol contrarijs motibus moueatur, ideſt, motu proprio, gradum vnum in Zodiaco versus ortum, & motu diurno ad occidentem totam circulationem absoluat: & qua ratione sol verè semper occasui appropinquet, quamuis respectu Zodiaci in contrariam partem lentè retrocedat: videbis etiam qua ratione hi duo motus, in tertium coalescant, qui spiralis est; quo vltimo sol circa mundum perpetuo spiratim reuoluitur: vt infra fusius de Sole.

De alijs Circulis, qui in materiali Sphæra non ponuntur. Cap. XI.

PRæter prædictos circulos, alios complures imaginantur in cælo Astronomi, quos ad vitandam confusionem materiali Sphæræ minimè addendos esse censuerunt. de eorum numero sunt.

1 Verticales; sic dicti, quòd per vertices omnium locorum ad singula horizontis puncta perpendiculariter descendunt. eorum vsus est in mensurandis Stellarum altitudinibus supra horzontem, aut depressionibus infra. eos Arabes Azimut appellant.

2 Circuli declinationum; qui transeunt per polos mundi, ac perpendiculariter per singula æquatoris puncta: mensurant hi declinationes, seu distantias syderum ab æquatore.

3 Circuli latitudinum; qui per Eclypticæ polos, ac per singula Eclypticæ puncta perpendiculariter incedunt: his metiuntur Astronomi distãtias syderum ab Eclyptica, quas ideò latitudines appellant, quod secundum Zodiaci latitudinem, non autem secundum longitudinem accipiantur.

4 Imaginantur per singula cæli puncta innumeros æquatori paralellos; præcipuè vero eos, quos sol diurnis conuersionibus hinc inde ab æquatore describit, qui sunt ferè 182. de quorum numero est æquator ipse eorum medius, & duo Tropici, qui omnium extremi sunt: (re vera tamen sol non circulos, sed spiras ducit;) vsus eorum esset ostendere dierum, & noctium inæqualitatem in Sphæris obliquis: æquitatem verò in Sphæra recta: vti superius de Tropicis diximus.

5 Concipiunt infinitos horizonti pararellos, quos progressionum, & altitudinum, & depressionum appellant: hos Arabes Almincatarat dicunt, de horum numero est circulus Crepusculi, qui horizonti paralellus infra eum gr. 18. deprimitur; ad quem cum Sol peruenit, Crepusculi initium, aut finem facit.

6 Circuli domorum, ac positionum sunt; quibus multa nugantur Astrologi iudiciarij.

7 Tandem sunt circuli Horarij, de quibus in Gnomonicis agitur. hi in horologijs solaribus horas indicant.

Hos omnes in Astrolabijs, seu Planisphærijs depingunt, & explicant Astronomi.

De quinque Zonis, & Climatibus. Cap. XII.

EXplicatis iam Sphæræ circulis, facile est intelligere, quidnam sint Zonæ, quisuè earum vsus. Zonæ enim sunt quinque fasciæ (ζωνη etiam faciam significat) quæ totum cælum, ac terram circuncingunt.

Ea, quæ torrida appellatur inter vtrumq; Tropicum contenta, mundum ambit.

Duæ verò temperatæ huic vtrinque assident, continenturque intra Tropicos, & Polares circulos latitudinum.

Reliquæ duæ frigidæ impropriè Zonæ dicuntur, intra circulos enim latitudinum Polares continentur.

Zonarum vsus maximè in Geographia apparet: Terræ enim globus cælestibus Zonis subdiuiditur, ac polis pariter insignitur: a qualitatibus autem Zonarum, calore, temperie, frigore, etiam earum habitatores, animalia, plantæ afficiuntur. quare de eis fusius in introductione ad Geographiam.

Climata pariter sunt Zonulæ quædam æquatori paralellæ, terramq; secundum longitudinem præcingentes: tanta latitudine præditæ, quanta dies maxima inibi per semihoram variatur, ideſt in termino, v.g. Boreali dies maxima longior est per semihoram, quam in termino Australi. Vitruuius libro primo sic, κλιμα, græca dictio, quæ spatium terræ habitatæ significat, duobus paralellis concluſum, quo diei longitudo ad dimidiam horam variatur. verum res penitus Geographica est.

De Galaxia, aut via lactea, nonnulli, nescio quo iure, inter Sphæræ circulos tractant: verum nullo modo inter hosce circulos connumeranda est, cum nihil aliud sit, quam quidam firmamenti candor, ex debili innumerarum stellarum lumine proueniens. Hæc igitur in Sphæræ materialis explicationem sufficiant.

Finis Libri Primi.

LIBER SECVNDVS

DE TOTO MVNDO IN VNIVERSVM.

QVæ præmissa sunt in Sphæræ Armillaris explicationem, vt circulos quosdam in Cælo, ac Mundo vniuerso probè conciperemus, sunt respectu eorum, quæ sequuntur veluti principia quædam, vnde in nobilissimam rerum Astronomicarum, seu totius Mundanæ fabricę cognitionem venire valeamus.

Porrò Mundus, teste Plinio, à perfecta absolutaque elegantia denominatus est: in quod, & græcæ vocis appellatio consentit; eum enim greci Κοσμον, hoc est, ornamentum appellauerunt. Mundus verò est corpus sphæricum omnia continens, seu constans ex cælis, syderibus, elementis, ac mixtis. Astronomica autem consideratio quinque potissimum circa hanc mundi structuram inuestigare nititur, videlicet, locum, motum, illuminationem, figuram, quantitatem, non solum totius mundanæ Sphæræ, sed etiam singularum eius partium ex quibus huius futuræ tractationis, clara methodus iam perspicitur, quam nobis integram Aristotiles primo Post. te. 24. tradidisset, si illuminationem non omisisset. prædicta igitur quinque in singulis præcipuè perscrutabimur; tum, si quæ alia ex illis tanquam consectaria deduci debuerint, ea mininè omittenda curabimus. huius igitur mundanæ molis rudem hanc qualemcumque contemplare anatomen, in appositа figura, quam deinde particulatim perueſtigabimus.

Quę quidem figura ostendit omnes Mundi partes, & quo situ, quoue ordine ex ijs Mundi Fabrica constructur: & id quidem secundum communem tam antiquorum, quam recentiorum sententiam, vt deinceps patebit; mens enim mea, & scopus est, in hoc opere veterum hypotheses communiter receptas primo tradere, atq; ijs insistere: ita tamen vt etiam recentiorum nouas obseruationes, & inuenta minime negligenda censuerit; vt scilicet rerum Astronomicarum plena cognitio tradatur, & cuique liberum sit de tota hac materia abundè philosophari.

In hac igitur figura, globulus niger in medio situs, ac litera T, notatus, Terræ, & Aquæ globulum refert, cuius centrum, est centrum totius Mundi. Spatium R S, circa Terram, est locus Aeris, & Aetheris, vsq; ad gyrum Lunæ. P Q, est gyrus Lunæ circa elementarem Sphæram; N O, gyrus Solis circa Terram; L M, gyrus Mercurij circa Solem; I K, gyrus Veneris circa Solem; G H, gyrus Martis; E F, gyrus Iouis; C D, gyrus Saturni: omnes circa Solem; A B, octaua Sphæra Stellarum fixarum, seu firmamentum circa Terræ, ac Mundi centrum; V X, refert Empyreum Cælum, Beatarum mentium sedem, totam hanc Mundi Fabricam ambiens.

De Mundi loco. Cap. I.

ESse in loco impropriè Mundo conuenit: sed ipse potius omnium rerum in eo existentium locus est, cum in eo omnia collocentur. siue enim loco pro superficie alterius corporis mundum ambientis cum nonnullis

nullis philosophis sumas, cum naturali lumine incertum sit huiusmodi corpus extrà mundum circumsistere; incertum pariter erit hac ratione mundum aliquo loco contineri. si verò cum alijs, locum pro spatio, quod loca tum occupat, determinato certis à Mundi centro, ac polis distantijs, acceperis; manifestum est neq; hoc pacto mundum vllo loco definiri; poli enim, & centrum mundi, potius alijs rebus mundi contentis distantias ac loca determinant, quam ipsi mundo.

Possumus tamen, idque operepretium est, singuli in proprijs regionibus, aut habitationibus totius vniuersi situationem, ac positionem, quæ est quædam locati conditio, compertam habere, idest, cognoscere in nostra habitatione ex qua parte sint singulæ quatuor mundi plagæ, ac præcipui venti; quatenus polus eleuetur; Æquator, ac reliqui circuli, quam in cælo positionem habeant, &c. quod facilè obtinere est, ex meridianæ lineæ inuentione, ac reliquorum, cum Astronomica Sphæræ collocatione, vti in præcedenti de Circulis tractatu abundè docuimus.

De totius Mundi motu. Cap. II.

AN totus mundus progressiuo motu, ita promoueatur, vt locum subinde secundum se totum permutet, nihil statuo, cum talis motus indicium apud nos sit nullum; nam etiamsi hoc motu mundus propelleretur, illum tamen omnino nos latere oporteret; quemadmodum enim ij, qui in magna Naui celeriter acta occlusi sunt, ita vt nihil extra ipsam videre queant, nullo modo eam impelli animaduertunt, eodem nos pariter modo in hoc veluti ingenti mundi Nauigio concluſi, nec quidquam præter ipsum intuentes, quamuis celerrimè progrederetur, nulla tamen ratione talem motum animaduerteremus. eo igitur omisso de alio omnibus manifesto differamus.

Dico igitur totam hanc mundi machinam moueri motu volutationis, seu gyrationis, eo scilicet modo, quo Sphæra quæpiam binis innixa polis in torno posita conuerti solet: videmus enim omnes stellas in cælo ab ortu in occasum, quotidiana conuersione in orbem reuolui, non aliter, ac si cuidam Sphæræ, quæ polis hærens tornaretur, affixæ essent: paucæ enim earum sua gyratione circulum maximum describunt, cæteræ minores circulos eosq; tanto minores, quanto magis ab illis distiterint; ita vt quæ ab illis maximè hinc inde recedunt, minimos circellos quasi circa polos suis circuitibus ostentent. quod efficiunt non secus, ac si in aliquo globo, super axe suo ac polis reuoluto veherentur. id autem luculentissimè apparet in stellis circumpolaribus, quæ in obliquis Sphæris, sunt sempiternæ apparitionis, hæ enim conspicuos circa nostrum polum circulos, eo semper minores, quo ei viciniores circumducunt. Idem præterea Astronomi in Planetis obseruarunt; Planetæ enim intra duos Tropicos, aut parum extra eosdem, diurna gyratione per paralellos æquatori eo semper minores reuoluuntur, quo ab eo remotiores fuerint. Ex motibus igitur tam errantium, quam inerrantium syderum colligimus partem mundi cælestem in orbem agitari. Quod verò ad Elementarem, ac sublunarem attinet, nonnulli olim aerem eodem motu circumagi existimabant, quòd cometas in supremæ aeris regione motu diurno ab ipso aere in diurnum gyrum circumuehi putabant: verum enim verò, vt suo loco patebit, neutiquam fieri potest, vt cometæ, tam humili loco, tanta velocitate circumferantur, tandiuq; à nobis conspiciantur. eodem etiam motu mare percelli, nonnulli vt P. Iosephus Acosta, Nautarum experimentis confisi, probare contendunt: Nautę enim Lusitanorum qui ad orientis Indos, ac Sinas continenter nauigant, ac renauigant, experiuntur se semper tardius ad orientem, quam ad occasum nauigationes absoluere, non secus, ac si in ortum aduersis, in occasum verò secundis fluctibus nauigarent; idque tanto manifestius, quanto æquatori propinquius velificauerint. quod manifestum est signum, non solum mare, sed etiam aerem diurna conuersione, aliqua saltem ex parte, conuerti; qua enim ratione hoc motu a cælis afficeretur, nisi prius aeris regio eodem affecta esset; sic igitur tota mundi Sphæra (præter terram, quæ tamen ad totum mundum insensibilis est) motu hoc diurno ad modum Sphæræ reuoluitur; quod probare volebamus.

Porro hic motus omnium nobilissimus est, tum quia totam mundi molem commoueat: tum etiam quia sphæricus est, qui cæteris motibus nobilitate præstat. dicitur motus diurnus, quod diurno spatio 24. horarum perficiatur: dicitur primus, & primi mobilis; quòd eum à primo, ac superiori orbe in alias inferiores mundi partes deriuari primiores putarint Astronomi; fit enim super polis, & axe mundi, atq; æquatoris.

De Mundi fabrica. Cap. III.

MVndum esse figura sphærica præditum Philosophi, atque Astronomi omnes sequentibus rationibus censuerunt.

1 Ratio prima desumitur ex eius diurno motu, de quo modo differuimus; is enim manifestat mundū, ac præcipuè cœlum moueri sphæricè, seu ad modum Sphęræ circa proprium axem, ac polos; vt enim dictum est, Planetæ, ac sydera omnia, imò Elementa ipsa in gyrum ab ortu in occasum, non secus, ac in Sphæra contingit, reuoluuntur; quæ omnia argumento sunt supremam cæli partem esse sphæricam, seu globosam, ac proinde mundum figura sphærica esse præditum.

2 Sumitur à sphæricæ figuræ, ac mundi ipsius nobilitate, ac perfectione: perfectissimo namque, ac nobilissimo corpori, vti est mundus, debetur figura omnium perfectissima, ac nobilissima, quæ est sphærica: existimandum igitur est, sapientissimum mundi Architectorem, Deum videlicet O. M. ei sphæricam figuram indidisse.

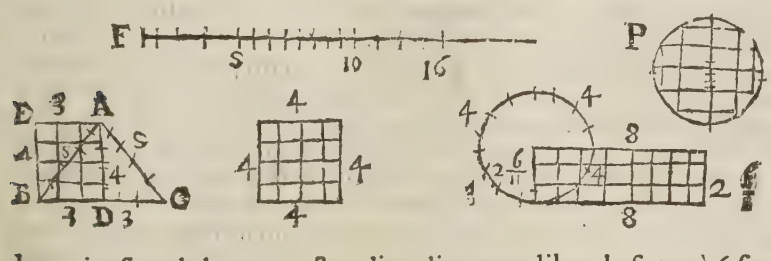
Quod

Quod autem sphæra sit omnium figuratum, tam planarum, quam solidarum perfectissima hisce rationibus patebit, primo sicut circulus omnibus planis figuris præcellit, ita quoq; sphæra solidas omnes figuras antecellit; nam sicut circulus vnica linea, sic sphæra vnica superficie concluditur; sicut in circulo apparet maxima partiũ conformitas, ac similitudo, qua à medio vniformiter distant; ita etiam omnes sphæræ partes ab ipsius medio consimiliter recedunt, vnde etiam ipsius maxima pulchritudo exoritur: præterea in neutra harum figurarum principium, aut finem est assignare: Insuper, vtraque eundem semper in sua reuolutione locum occupat. tandem vtraque est omnium figurarum sibi Isoperimetrarum maximè capax. sed ne longior sim, vide Proemium Mecha. quæst. Aristotelis, cum nostra explicatione in libro locorum Mathematicorum Aristotelis, vbi de admirandis circulis proprietatibus fusius differitur. porrò sphæram esse circulo præstantiorem hinc patet; ille enim superficies est duabus tantum dimensionibus longitudine, & latitudine prædita; hæc verò est corpus tribus dimensionibus constans, latitudine, longitudine, profunditate, qua propter omnium figurarum, tum solidarum sphæra obtinet principatum.

Vt autem ratio illa desumpta à capacitate Isoperimetrarum figurararum probè precipiatur, nonulla de Isoperimetris figuris in medium sunt proferenda.

Isoperimetræ igitur figuræ sunt, quæ habent æquales ambitus, seu circumferentias, siue sint figuræ planæ, siue solidæ, ideſt, superficies, aut corpora; quod & eorum nomen pulchrè indicat, ἴσος, enim græcè, æqualem, significat: περίμετρος autem ambitum valet. vbi notandum est per figuram, cum Geometris, intelligendam esse aream, seu spatium tam planum, quam solidum terminatum aliqua peripheria, aut ambitu, non autem ipsum ambitum solum, vt Geometriæ expertes perperam solent existimare. Cum igitur dicimus duas planas figuras, v.g. triangulum vnum, & quadratum vnum esse inuicem Isoperimetra, intelligimus duas superficies, vnam triangularem, alteram quadratam habere æqualem ambitum, qui ambitus erit linea eas terminans. cum verò dicimus duo corpora esse Isoperimetra, v.g. cubum vnum vni sphæræ esse Isoperimetrum, intelligimus spatia eorum solida, seu eorum soliditates habere æquales ambitus, ideſt, terminari æqualibus superficiebus, corpora enim superficiebus terminantur.

Aduertendum præterea est, duas figuras planam alteram, alteram verò solidam, nulla ratione posse esse mutuo Isoperimetras, quia cum earum ambitus sint diuersi generis, planorum enim sunt lineæ ambientes, solidarum verò superficies, nequeunt inter ipsas reperiri vllæ proportiones, vt constat ex definitione tertia lib. 5. Elem. Euclidis; quare neq; porportionem æqualitatis inter eas reperire erit, ideſt, linea, & superficies neq; inęquales, neq; inæquales inuicem esse possunt. his prænotatis probandum est circulum inter omnes planas figuras Isoperimetras, sphæram verò inter solidas pariter Isoperimetras esse capaciſſimam. Exponantur primo aliquot planæ figuræ Isoperimetræ, quarum prima sit triangulum Isosceles, vt in figura vides, cuius singula latera constent lineolis 5. æqualibus, basis verò 6. sic enim eius perimeter, seu ambitus continebit huiusmodi lineolas 16. quarum modulus sit linea F. diuisa in 16. particulas æquales. secunda figura sit quadratum, cuius singula latera contineant quatuor lineolas æquales prædictis, sic enim erit eius perimeter 16. Tertia sic circulus, cuius perimeter, vel peripheria comprehendat etiam 16. ex prædictis lineolis. Cum igitur omnium perimeter sit 16. secundum æquales mensuras, erunt omnes tres inuicem Isoperimetræ. constructimus autem circulum alis duabus Isoperimetrum hac ratione: constat enim ex demonstratis ab Archimede, quod etiam experimento patere potest, circumferentiam circuli ad suam diametrum habere ferè eandem rationem, quam habent 22. ad 7. quare per auream Arithmeticæ regulam, reperio ita se habere 22. ad 7. quemadmodum 16. ambitus scilicet quasi circuli, ad 5. & vnam vndecimam, quare 5. & vna vndecima ex illis lineolis, erit quæsita diameter. huius diametri dimidium est 2. & sex vndecimæ, acceptis igitur pro semidiametro 2. & sex vndecimis ex prædictis lineolis. earum interuallo descriptus est circulus alijs duabus figuris Isoperimeter, iam singularum areæ mensurandæ sunt, vt appareat circulum esse earum capaciſſimum, atq; adeo maximum.

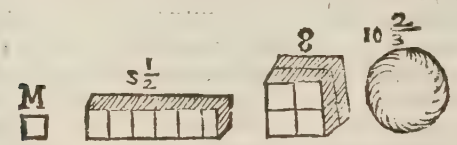


Quemadmodum autem Geometræ aptè lineas æqualibus lineis metiuntur, ita etiam superficies, seu planas figuras æqualibus planis, videlicet æqualibus quadratis mensurant, quia, vel teste Aristotele, mensura debet esse eiusdem generis cum re mensurata, mẽsuratio trianguli sic perficitur; ducta perpendiculari A D. quæ basim bifariam secat, dimidium basis, quod est 3. ducitur in perpendicularem A D. quod est 4. vnde producuntur 12. ideſt, 12. quadrata æqualia, quorum latera sunt lineolæ æquales prædictæ, hac autem 12. quadrata constituunt aream trianguli, & proinde ipsius magnitudinem produnt. quod manifestius sit, si compleatur rectangulum A D B E. id enim erit æquale toti triangulo A B C. vt figuram contemplanti patere potest; & ex 42. primi Elem. Euclidis. Continet autem hoc rectangulum 12. parua quadrata, quæ est area trianguli, vt dictum est. Quadratum autem continet 16. quadrata æqualia prædictis: quare ipsius area maior est area trianguli; quoniam quamuis illi sit Isoperimetrum magis tamen ad rotunditatem accedit, ideſt, anguli ipsius magis dilatantur, ac proinde euadit capacius, ac maius. Circuli mensuratio sic absoluitur à Geometris; ducunt semidiametrum in semicircumferentiam, & quod producitur est circuli area, seu quantitas;

titas; ducta igitur semidiametro 2. cum sex vndecimis in 8. semicircumferentiam, producitur 20. cum quatuor vndecimis pro circuli area. id clarè perspicitur constructo rectangulo ex semidiametro, & semicircumferentia, vti vides in figura, sic enim semidiameter ducitur in circumferentiam; in eo rectangulo vides contineri 16. parua quadrata, & alia 8. rectangula, quadratis minora, quæ tamen æqualia sunt 4. & quatuor vndecimis quadratis, quibus circulus quadratum superat. hæc praxis probatur à P. Clauio in Geom. practica lib. 4. cap. 6. & propos. 4. lib. 7. idem aliqua ex parte experiri poteris, si enim prædictus circulus diuidatur in parua quadrata prædictis æqualia, apparebit eum multa plura ex ijs continere quam 16. vti videre est in circulo P. priori æquali, vnde patet circulum esse trium harum figurarum Isoperimetrarum capaciſſimum, idemque accidet in omnibus aliis figuris: vbi obseruandum est illam semper esse capaciorem, quæ rotundior est.

Ex demonstratis è contrario patet, eandem superficiem minori ambitu contineri, quo ambitus fuerit rotundior. Præterea manifestum est eos hallucinari posse, qui vrbes, aut regiones Isoperimetras æquales esse existimant; aut eas esse maiores, quæ maiori ambitu ambiuntur; cum eadem area sub minori, & maiori ambitu coarctari possit. vide Pappum Alexandrinum lib. 5. collectionum, aut Clauium lib. 7. Geom. pract. sed iam ad solida transeamus.

Exponantur igitur, ex. gr. tria solida Isoperimetra, Paralellepipedum, Cubus, Sphæra. quorum ambientes superficies constent ex 24. æqualibus quadratis, quorum modulus sit quadratum M. Paralellepipedum corpus quadratum oblungum instar trabis, cuius oppositæ facies sunt paralellæ. quod autem in figura exponitur ambitu 6. faciebus, seu planis, quorum 4. longiora, singula continent 5. quadrata cum dimidio: extrema verò duo vnum tantum. Cubus verò terminatur 6. quadratis faciebus, in quibus singulis sunt 4. quadrata. Sphæra autem debet, & ipsa sphærica superficiè ambiri, quæ 24. ex ijsdem quadratis æqualis sit. constituitur autem sphæra prædicto cubo Isoperimetra hoc modo. Accipitur quarta pars superficiei eam ambituræ, ideſt, parua 6. quadrata ex ijs, quæ cubum ambiunt, in circulum rediguntur (vti docet Clauius in fine lib. 6. Elem Euclidis, aut in Geom. pract. lib. 7. num. 4. appendicis) erit enim is circulus, circulus maximus futuræ sphæræ, ac proinde diameter eius eiusdem sphæræ diameter erit; habita igitur diametro, habebitur etiam sphæra, sicque tria aderunt Isoperimetra. quæ etiam Mechanicè, diligenti tamen opera, ex aliqua ductili materia, veluti ex cera, confici possunt, quòd Lectoris industriæ relinquo. Prædicta igitur tria Isoperimetra iam mensuranda sunt, ideſt, earum capacitates inuestigandæ: porrò lineas lineis, & superficies quadratis superficiebus mensuramus, ita etiam corpora corporibus, cubis videlicet metimur, quia teste Aristotele, mensura debet esse eiusdem generis, cum re mensurata. Primo igitur ex lib. 5. Geom pract. Clauij, Paralellepipedum capit paruos cubos $5\frac{1}{2}$. vt etiam ex solo figuræ aspectu patet. Cubus autem capit paruos 8. cubos ex ijsdem, quare superat Paralellepipedum cubis $2\frac{1}{2}$. sphæram sic mensurabis, per circinum diligenter, accipe diametrum circuli maximi datæ sphæræ, quem supra diximus continere parua 6. quadrata ex ibi assumptis; eam diametrum inuenies continere paulo plus quam 2. & duas tertias ex lineolis, seu lateribus quadratorum prædictorum; hanc etiam diametrum sic reperies, quoniam area circuli ad quadratum suæ diametri habet proportionem sicuti fere 11. ad 14. ex propos. 2. lib. 4. Geom. pract. Clauij, si per auream regulam fiat, vt 11. ad 14. ita 6. area circuli, ad aliud, inuenies 7. cum septem vndecimis pro quadrato diametri: huius quadrati radix, erit etiam circuli diameter; ea autem radix sit linea 2. & duo tertia, quamuis sit vera radice minor: hic igitur radix si multiplicetur in sextam partem superficiei ambientis sphæram, ideſt, in 4. productus numerus erit sphæræ soliditas, ex propos. 7. lib. 5. Geom. pract. Clauij. productus autem numerus ex ductu 2. & duobus tertijs, seu octo tertijs, ideſt 10. duabus tertijs, igitur cubi 10. cum duabus tertijs paruis ex ijsdem, qui constant Paralellepipedum, & cubum, constituunt sphæræ soliditatem, seu aream solidam. quæ quantitas quamuis sit vera minor ob assumptas proportiones, adhuc tamen superat multo alia duo corpora Isoperimetra, est enim ad Paralellepipedum ferè dupla, cubum verò superat paruis cubis $2\frac{1}{2}$. ad eum enim se habet, vt 10. cum duabus tertijs, ad 8. idem accidit omnibus alijs solidis sphæræ Isoperimetris. patet igitur sphæram esse omnium Isoperimetrarum capaciſſimam, quod erat probandum.



Aliter eorum quantitates Mechanicè expendere possumus, ideſt, pondere examinare. nam si paralellepipedum pendit libras $5\frac{1}{2}$. cubus pendet 8. sphæra, vero plusquam 10. cum duabus tertijs, debent autem esse ex eadem materia, & quidem in pondere homogenea. Hic etiam aduertendum est, corpus illud reliquis esse capacius, quod magis ad sphæricitatem accedit; quod eius anguli magis dilatentur. Ex demonstratis etiam sequitur, eandem materiam sub figura sphærica minori superficie ambiri, quam sub quauis alia figura: quare eadem materia a sphærica ad cubicam translata figuram, maiori ambiente superficie indigeret. Patet igitur circulum inter planas, sphæram inter solidas, esse capaciſſimas. Vide Clauium de figuris Isoperimetris in Geom. pract.

3 Ratio, si mundus non esset sphæricus, sequeretur Deum, naturamuè fruſtra superficiem aliquam fecisse; eadem enim mundi materia sub alia quauis figura quam sphærica, indigeret, vti supra annotauimus, maiori superficie ambiente: quare cum possit existere cum minori superficie, si sit sphærica, cur ad aliam figuram fuisse redigenda, quæ laxiori ambitu indueretur.

4 Apes, Vespæ, Crabrones, suis cellulis capaciſſimam omnium figurarum replentium vacuum, attribuunt;

buunt; quidni igitur Deus, & natura in hac mira mundi architectatione, figurarum capaciſſimam cooptarint? vide loca Ariſtotelis Mathematica cum noſtra expoſitione ad tex. 66. tertij de cælo, vbi admiranda hæc Apum induſtria exponitur.

Atq; hæ ſunt rationes, quæ quidem ſatis probabiliter mundum eſſe ſphæricum perſuadent. non tamen euidenter euincunt: potuit enim D. O. M. aliqua de cauſa nobis ignota, aliam ei attribuiſſe figuram.

Hiſce porrò quæ lumine naturali dicta ſunt, addenda exiſtimaui nonnulla, ex ſacris literis, in confirmationem rotunditatis Mundi. ea autem ſunt, quæ noſter Pererius tom. 1. lib. 2. cap. 3. in Geneſim, de hac re ſcribit. vbi cum aſſeruiſſet Philoſophiæ atq; Aſtronomorum ſententiam de Mundi rotunditate, poſtea ſic ſubdit; quare non ſunt nobis audiendi Scriptores quidam Eccleſiaſtici, qui cælum eſſe rotundum non modo negarunt, ſed etiam ſacris literis aduerſari exiſtimarunt: At enimuero tantum abeſt vt contraria ſententia contraria ſit Diuinæ ſcripturæ, vt cum ea mirificè concordet. Enimuero cælum eſſe rotundum, nec vno loco, nec obſcurè indicat ſacra criptura, nam in lib. Eccleſiaſt. Diuina Sapientia ſic loquitur; Gyrum cæli circuiui ſola, quod textus græcus ſignificantius exprimit, dicit enim, gyrum cæli rotundaui, ſiue conglobaui ſola. & apud Iob, cum dicitur; ſub quo curuantur qui portant orbem, ideſt, mundum, clarè ſignificatur mundum eſſe orbem, ſeu globum. tandem verba illa in cap. 8. Prou. Gyro vallabat abyſſos, ſignificant circulo cæleſtium corporum inanitatem hanc quæ intra cælos eſt, circundatam eſſe. hæc ille. porro de cæli Empyrei figura Theologorum eſt diſputare, ac determinare non noſtrum.

De Mundi quantitate, & Magnitudine. Cap. IIII.

QVod ad diſcretam attinet quantitatem, ideſt, vtrum vnus, an plures ſunt mundi, nihil certi naturæ lumine aſſeri poſſe exiſtimo, neq; noſtrum eſt id inquirere.

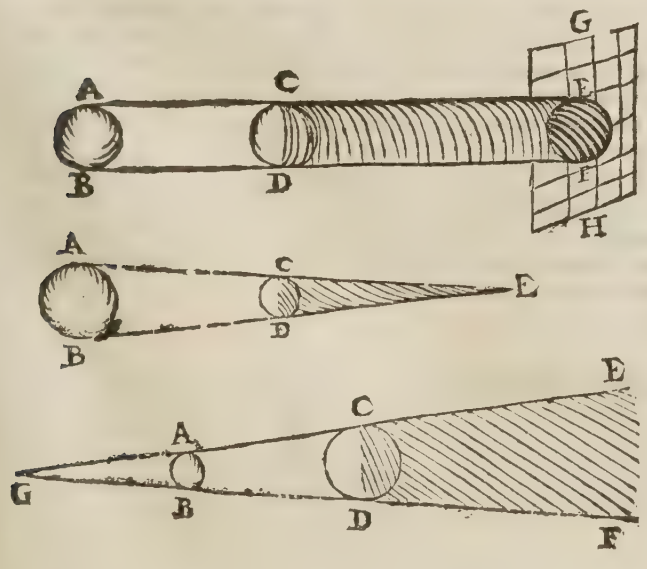
De continua verò, ideſt, de mundi magnitudine, nihil in præſentia ſtatuere poſſumus; cum totius mundi magnitudo paulatim per partes ipſum componentes magna Aſtronomorum ſagacitate indagetur; quare ad finem vſq; præſentis tractatus differendum, vbi oſtendemus totius Mundanæ Sphæræ gyrum continere milliariorum Aſtronomicorum 301, 412, 000, & ſemidiametrum Mundi conſtare ex ſemidiametris terræ 14,000, quæ faciunt milliaria noſtratia 48, 111, 000.

De mundano lumine, & vmbra. Cap. V.

QVa ratione mundus ab aliquo externo, ac non mundano lumine colluſtretur, atq; inde vmbram emittat, non inquirimus, quia nullum habemus huius colluſtrationis indicium, aut fundamentum. Verum ex vſu fuerit, ob ea, quæ dicentur, nonnulla de mundana luce, & vmbra, quibus interiora mundi lumine, & tenebris perfunduntur, vniuerſim ex aſtronomica optices parte prænotaſſe.

1 Omne corpus lucidum, ac luminoſum, vti Sol, lumen ab ſe per lineas rectas, ſeu per rectos radios quoquo verſum emittit: imò quodlibet lucidi corporis punctum idem efficit.

2 Lumen iſtud, non æquè omnia obuiantia corpora perfundit, ſed aliter diaphana ſeu tranſparentia, vti aerem, & cælum: aliter denſa & opaca, vti terram, lapides, Lunam. Diaphana quidem lumen aduenies ſuſcipiunt, ſed liberum illud tranſmittunt, nec ſiſtunt, aut reflectunt: Opaca verò lumen ſe inuadens ſiſtendo, ac detinendo, ab eodem illuminantur; illudq; in aduerſum reflectendo conſpicua omnibus redduntur: aer, aut criſtallus quia lumen tranſmittunt, etiamſi ab eo perſpicua, non tamen conſpicua redduntur. paries vel terra, quia lumen detinent, non ab eo ſolum illuminantur, ſed etiam ab eo viſibilia efficiuntur. aer, & æther, quia lucem liberam præterlabi ſinunt, ideo vmbram nullam emittunt, quoniam vmbra eſt lucis priuatio, quam iſthæc diaphana nullam efficiunt. Opaca verò corpora, cum lucem, ne vlterius peruadat, inhibeant, ideo in parte lumini auerſa, negationem luminis, quæ ipſiſſima eſt vmbra, efficiunt.



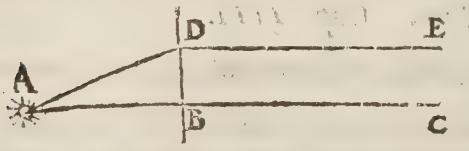
3 Hanc lucem per lineas rectas, ſeu per rectos radios, protendi ac euibrari vmbrarum docet experientia; videmus enim vmbras ex omni parte rectis lineis terminari, quæ rectæ lineæ, ſeu radij debent intelligi produci à corpore vmbroſo per aerem, vſq; ad vmbræ finem quod hinc facilius percipitur. quia ſi quæ opaca lumini obijciantur, ea ſolum lumine priuari videmus, quæ obici illi, ac lumini in directum ſint fita. hanc linearum rectitudinem, nobis oſtendunt in ſequentibus figuris duæ lineæ A E. & B F. quæ vmbram luminoſæ ſphæræ A B. vndique terminant, pro quibus intelligere etiam poſſumus duos radios rectos A E. B F.

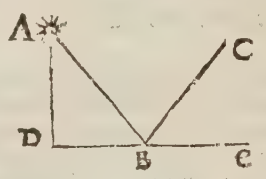
4 Præmittendum eſt, vmbram eſſe non ſolum illam ſuperficiem tenebroſam in ſolo, aut

aut pariete apparentem, sed esse in aere quid solidum, aut corporeum non illuminatum; est enim vmbra in toto illo aere, directo lumine non perfuso, qui in parte corporis illuminantis auersa latet: qui quidem aer spatium quoddam occupat tres habens dimensiones: vmbra verò, quæ in pauimento, aut muro nigricans cernitur, est illius vmbræ solidæ sectio, vel terminus factus à pariete; vt in figuris, in quarum prima sphæra A B. illuminante alteram sphæram C D. proijcitur vmbra C D. F E. quæ nihil aliud est, quam aer ille rectis radijs sphæræ lucidæ non perfusus, qui aer corpulentus est: circulus autem obscurus E F. parieti G H. adhærens, est terminus, seu sectio illius vmbræ corporeæ, facta ab ipso pariete.

5 Notandum aliam esse lucem primariam, illam scilicet quæ nullo obice recta fertur: aliam secundariam, quæ scilicet ex illa aliquo modo, sed tamen valde debilior, hinc inde deriuatur: sic in vmbra non omnino tenebrosa, lumen aliquod videmus, quod secundarium est; sic etiam in conclaui directis radijs imperuio, lucem secundariam, & aliquando tertiariam cernimus.

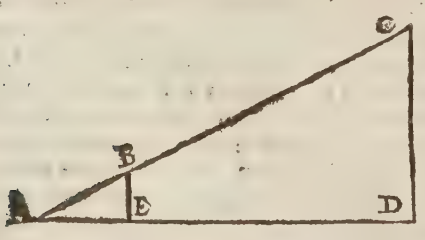
6 Lucem, vti diximus, vlterius semper recta tendere, id quidem per idem medium, seu eiusdem transparentiæ diaphanum verum est: si verò secundum medium, seu diaphanum alterius densitatis occurrat, ibi radius refrangitur, idest, angulum in eo confinio facit; inde tamen iterum rectus protenditur, exceptis radijs perpendicularibus, qui soli non refranguntur, sed recta tendunt. similiter si corpus opacum, quod planè leuigatum, ac perpolitum, instar speculi sit, radianti lumini obijciatur, lumen illinc, reflectitur, ac resilit, vt in speculis passim cernimus; quod tamen reflexum lumen, per lineas rectas reuertitur. hinc oritur lux triplex, directa, refracta, reflexa. in præsenti figura corpus lucidum A. positum sit, v. g. in æthere aut aere puro, emittatque duos radios A B. & A D. occurrentes densioris corpori, v. g. aeri caliginoso, aut aquæ, in confinio lineæ D B. radius A B. quia perpendicularis est ad aquam, recta vsq; in C. tendit: at verò radius A D. quia obliquè aquæ accidit ideo refrangitur in D. in confinio scilicet; postea tamen per D E. iterum rectus progreditur. In altera figura lucidum A. radium A B. in speculum D E. immittit; hic radius, quia obliquus est ad speculum, ideo ad partem alteram reflectitur: fiuntq; duo anguli æquales, angulus scilicet A B D. qui angulus incidentiæ dicitur, & angulus C B E. qui reflexionis est. quòd si radius A B. perpendicularis esset speculo, qualis esset A D. in se ipsum reflecteretur.





7 Posita hac radiorum recta processione sequuntur tres vmbrarum differentiæ, quarum exempla in sphæricis corporibus exhibeo. Primo enim si lucida sphæra, sphæra sibi æqualem irradiat, eius exactè hemisphærium illustrat, vmbraque rotunda columnaris, seu cylindrica in infinitum proijcitur, vt prima figura indicat. Secundo, sphæra minorem sphæram illuminens, plusquam hemisphærium illuminat, vmbraque exurgit conica, vt in secunda figura. quantum autem vltra hemisphærium illustret, perpulchrè docet angulus vmbræ, quantus enim est angulus acuminis vmbræ conicæ, tantus est excessus vltra hemisphærium illustratur: vt patebit cum de vmbra terræ tractabitur. Tertio, sphæra maiorem sphæram illustrans minusquam hemisphærium illustrat: vmbraque potenditur in amplum, & infinitum, quæ Calathoidis est, vt in tertia figura apparet: quantus autem sit ille defectus, docebit angulus G. qui ex concursu radiorum extremorum ad partem alteram fieret; de quo alias. Cum autem Sol sit maior cæteris omnibus corporibus opacis perpetuis, sequitur omnes vmbras solares esse conicas. Sed his addatur sequens Corollarium.

8 Ex vmbra corporis erecti cognita, illius altitudinem sic explorabis. sit altitudo C D. perpendiculariter erecta; eam sic metiere; mensura prius vmbram eius A D. quæ sit, v. g. passuum 12. deinde erecto baculo B E. ex ipsa vmbra cuius altitudo tanta sit; vt eius vmbra præcisè perueniat vsque ad A. siue cuius summitatis sit in confinio vmbræ, & radij A C. vmbram terminantis; mensura igitur eius vmbram A E. quæ sit v. g. quatuor passuum, baculus verò sit 2. passuum: iam dico ita se habere A E. ad E B. sicuti, A D. ad D C. & quia A E. est dupla ipsius E B. pariter A D. dupla erit ipsius D C. & quia A D. est passus 12. erit ipsa D C. passus 6. quæsita altitudo. huius demonstratio pendet ex duobus triangulis æquiangulis A D C. A E B. quorum latera circa æquales angulos ordinatim sint proportionalia; vt ex Apparatu patet.



Finis Libri Secundi.

LIBER TERTIVS

DE PARTIBVS MVNDI,

ET PRIMO DE PARTE ELEMENTARI.

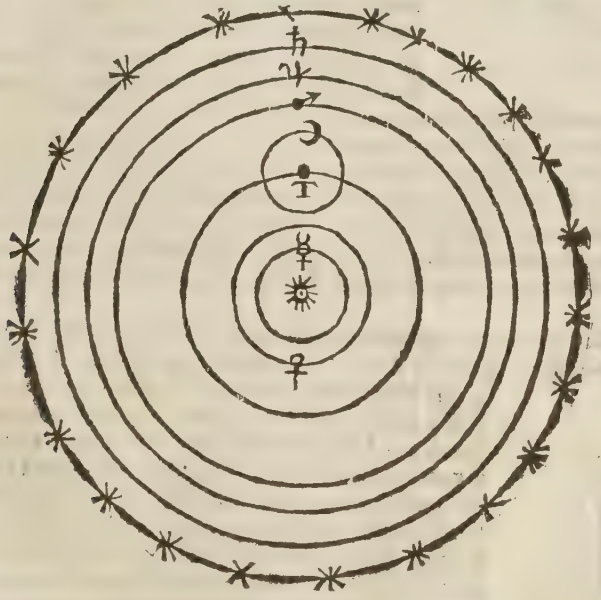
CVm tota Mundi fabrica, ex duabus præcipuis partibus conſtet, Elementari videlicet, atque Cæleſti, de vtraq; ſeorſim ſecundum præſcriptam methodum agendum eſt: & quidem primò de Elementari.

De loco partis Elementari. Cap. I.

HÆc inferior mundi pars, quæ ex Elementis componitur (quæ tria ne, an quatuor ſint, Phyſiologis diſputandum relinquimus) tota intra Lunares gyros continetur, vnde etiam ſublunaris appellatur, videmus enim ex quouis terræ loco Lunarem globum circa terram eodem modo reuolui. porrò ita ſita eſt, vt circa Mundi centrum, æqualiter vndiq; exurgat, vt ex ijs, quæ de ſingulis Elementis dicenda ſunt manifeſtum erit.

Hæc porrò de huius ſphæræ loco dicta ſint ſecundum communiorem Aſtronomorum ſententiam, quam nos quoque ſequimur; & quorum Mundi ſyſtema, vel conſtitutionem initio huius tertiæ partis exhibuimus. Enimuerò altera Aſtronomorum tum veterum, tum recentiorem ſecta, multo aliter de mundi ſyſtemate, non equidem vt reor ad veritatem, ſed ad ingenij oſtentationem, opinatur: non enim Elementarem globum, circa mundi medium conſtituunt, ſed eius locum cum Solis loco commutant: Solem namque in totius vniuerſi medio ſiſtunt; Elementarem verò ſphæram, & quidem Lunari cælo circundatam, ibi, vnde Solem detraxerunt, ſubſtituunt: quemadmodum in adiecta figura contemplari licet. Inferius verò cum de motu terræ ſermo fuerit, Authores huius ſubtiliſſimi commenti, necnon eorum ſententiam latius aperiemus.

Syſtema Mundi ſecundum Philolaum Pythagoricum, & eius ſectatores.



De figura partis Elementarijs. Cap. II.

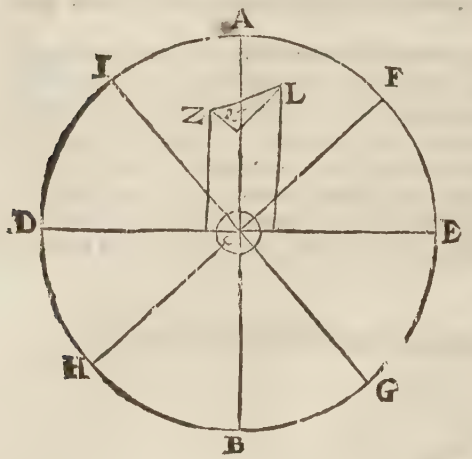
EXiſtimo partem hanc mundi Sublunarem, atq; Elementarem eſſe ſphæricam; Primo, quia intra Lunæ circulationes, ſeu intra concauum cæli, ſeu regionis Lunæ compræhenditur, quæ circulationes in modum ſphæricum aguntur, ergo erit illud etiam, quod ab illis ambitur, ſphæricum. Secundo, quia cum vt poſtea patebit, terra, & aqua globum rotundum conſtituant, circa quem aer ſphæricè aſſiſtat, veriſimile eſt, reliquum etiam corpus vſq; ad Lunam, in modum ſphæræ circumfundi.

De mo-

De motu Sphæræ Elementaris. Cap. III.

TRes sunt secundum Physiologos motus simplices, circularis, rectus sursum, qui & ascensus dicitur, & rectus deorsum, qui & descensus; reliqui motus mixti dicuntur. Circularis primo hac ratione huic ferè toti sphæræ inesse videtur, nam Mare Oceanum, vt nonnulli tradunt, & nos superius explicauimus in mundi motu, ab ortu in occasum motu primi mobilis quamuis lentè, videtur tamen cieri. Secundo quia verisimile est cælum Lunæ circulariter moueri, ergo etiam verisimile est supremam huius sphæræ partem, quæ cælum Lunæ contingens est, illud in gyrum subsequi. Motus rectum deorsum, ideſt, descensus cernitur manifestè in omnibus grauibus, quæ nisi impediantur descendunt, vt aqua, & terræ partes, lapides, grandines, &c. Motus autem rectus sursum, ideſt ascensus manifestè apparet in rebus leuibus, vt in bullis aeris, quæ in aqua ascendunt, in fumis, vaporibus, & omnibus halitibus, &c. quæ omnino ob leuitatem summa petunt.

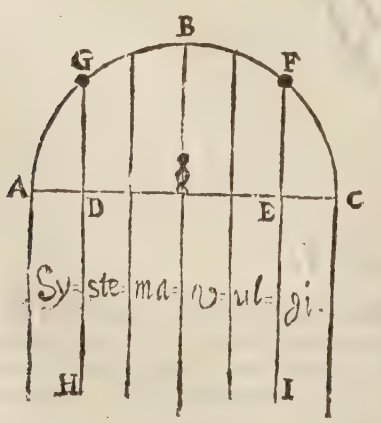
Vt autem perfectè Tyrones intelligant, qua ratione hi motus in hac Elementari sphæra peragantur, inspiciendum est appositum schema; in quo terra, & centrum eius sit vbi C. cælum Lunæ A D B E. motus igitur circularis sit circa centrum C. vti si quid moueretur per prædictam circumferentiam ab A. in F. & ab F. in E. atq; hinc in G. inde in B. & sic deinceps.



Descensus verò incipit à parte superiori, ideſt, à quolibet cæli puncto, & tendit versus C. & quidem per lineas rectas in C. concurrentes: quare si plura grauia sint in punctis A.F.D.B. &c. quæ suæ inclinationi libera relinquantur, suapte natura descendent per lineas rectas A F. F C. &c. ad medium quare descensus hic in C. tandem desinit. quod si graue ob impetum in descensu aquisitum vltra C. procederet, non amplius descenderet, sed ascenderet. Ascensus demum rectus è contrario incipit a medio C. & quoquouersus recta tendit ad quælibet cæli puncta, cælum enim (vt ille cecinit) vndiq; sursum: sic leue quodpiam ex C. suæ sponti relictum ascendit æquè ad A. per rectam C A. atq; ad B. per rectam C B. prout illi liberum fuerit.

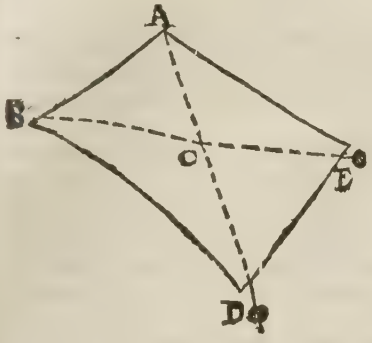
Iuuenes igitur puerilem, ac vulgarem illam opinationem, atq; imaginationem corrigant, qua grauia ablatis impedimentis perpetuò descensura putant. similiter animaduertant hos motus minime effici per lineas paralellas, verum per lineas ad mundi medium seu centrum concurrentes, contra quam pueri, ac ignarum vulgus opinantur; ij enim putant mundum instar furni esse, vt in adiecta figura repræsentatur, terramque vndique cælum contingere, grauiaque in perpetuum, ni impedirentur, descensura esse, & quidem per lineas paralellas, v. g. grauia duo, G. & F. putant descensura deorsum in perpetuum per lineas paralellas infinitas G H. F I. Existimant etiam homines terræ insidere secundum lineas inuicem paralellas, hoc est homines stantes, & erectos, esse inuicem paralellos, quæ omnia figmenta sunt ex mera inscitia. Hæc autem omnia probantur experientia, quia in quouis loco terræ, etiam apud Antipodes, grauia tendunt versus centrum terræ per lineam rectam ni impediantur; leuia verò vbique terrarum ascendunt, ni quid obest per lineam rectam: cum autem terra sit sphærica vt patebit, manifestum est hosce motus fieri sicuti diximus.

Vt autem adhuc petfectius grauium descensus percipiatur, sciendum est in quouis corpore graui reperiri duo centra, centrum videlicet magnitudinis, & centrum grauitatis. Centrum magnitudinis est punctum æqualiter ab extremitatibus remotum, quod propriè in corporibus regularibus reperitur vti sunt Sphæra, Pyramis, Cubus, Cylyndrus, Octaedrum, &c. Grauitatis centrum punctum est, in quo si graue suspendatur in æquilibrio manet, etiamsi huc illuc trasferatur, ideſt, seruat eandem positionem, quam antea habebat; cuius causa est, quia vndique ab illo puncto sunt æqualia momenta, vt tradit Pappus Alexandrinus lib. 8. Collect. Mathem. vnde sequitur, vt cum graue rectè descendit, ita descendat vt eius centrum grauitatis, recta, seu secundum perpendiculum ad centrum vniuersi deferatur. illa autem linea per quam centrum grauitatis descendit, dicitur linea directionis; reliquæ verò eius partes per lineas, lineæ directionis paralellas, vt in Prima superiori figura, si corporis grauis Z L. centrum grauitatis fuerit Q. in descensu, punctum Q. semper delabetur per lineam Q C. ipsaque erit linea directionis; partes verò Z. & L. per paralellas illi in eodem semper situ prolabentur. Quo verò loco centrum grauitatis in quouis corpore collocetur, sublitissima nostra ætate Federicus Commendinus, & Lucas Valerius insignes Mathem.



explo-

explorarunt: Nos autem hoc illud, si non tam exactè, facilius tamen, iuxta institutum nostrum, indagabimus hac ratione; suspendatur liberè corpus, & a suspensionis loco cadat filium perpendiculi iuxta corpus, noteturque linea, quam filum perpendiculi in corpore designat. rursus ex alia parte idem corpus liberè pendeat, atque iterum à suspensionis puncto perpendiculi filum descendens, alteram lineam eidem corpori incurrat: hæc secunda linea priorem necessario secabit; nam cum centrum grauitatis sit semper iuxta lineam illam perpendiculi, necesse est vtramque lineam à perpendiculo delineatam iuxta grauitatis centrum transire, atque adeò in illud idem punctum concurrere; quapropter necesse est, punctum illud, quod earum communis est sectio, centrum grauitatis designare. exempli gr. sit corpus A B C D E. cuius centrum grauitatis sic inuenies; Primo ex A. liberè suspendatur, filumque perpendiculi illi adhærens designet lineam A D. secundo pendeat ex B. lineaque perpendiculi sit B E. quæ se vicissim secent in C. erit C. punctum indicans centrum grauitatis. quod quidem aliquando esse potest non in ipso C. sed tamen è regione illius semper erit intra, aut extra corporis soliditatem; cum enim vtraque linea per centrum grauitatis, aut iuxta illud transeat, necessario C. per quod vtraque transit, erit grauitatis centrum quæsitum. Postremò est illud notandum, si graue ad centrum mundi liberè dilabatur, numquam quieturum, nisi eius centrum grauitatis, mundi centro congruat; sic enim erit in æquilibrio, nec pars altera, alteram propelletampilus. si cum impetu descenderet, vltrò citroq; centrum mundi ob impetum sæpius reciprocaretur, sed paulatim cessante impetu, tandem centrum grauitatis, cum centro mundi coincideret. Hactenus de tribus simplicibus motibus dictum sit: nunc de mixto motu, qui in hac Elementari parte cernitur pauca superfunt dicenda. tunc igitur aliquid mixto motu mouetur, cum mobile illud impeditur ab aliqua re, ne suo naturali, ac simplici motu moueatur, v. g. gutta aquæ pluentis suapte natura rectà deorsum petit, & quidem suo motu simplici, qui rectus est; sed accidit vt à vento transuersim flante ab illa rectitudine deturbetur, & in transuersum, atque obliquè transferatur. huiusmodi motus est illi accidentalis, ac præter naturam; & dicitur mixtus, quòd duobus aduersis motoribus efficiatur, sitque neutrius eorum proprius, & naturalis; in exemplo allato, motus illius guttæ à vento actæ partim descensus est, partim transuersalis: quatenus descendit participat motum rectum aquæ proprium; quatenus verò in transuersum agitur, participat motum venti proprium, aut circularis, aut rectus est. eodem etiam modo aliquid, dum circulari, ac simplici motu fertur, potest ab eo deturbari ab aliquo extrinseco, vnde postea mixtim deferatur. Atque de his satis.



De Magnitudine Sphæræ Elementaris. Cap. IIII.

NOnnisi ex quantitate terræ prius exploratæ, in quantitatis reliquorum Elementorum, ac proinde totius Elementaris globi cognitionem iri potest. quapropter hoc loco, nihil certi statuere debemus, infra tamen manifestè ostendemus diametrum Elemen. Sphæræ continere terrenas diametros 52. quæ efficiunt milliaria Astronomica 357., 396. milliare autem Astronomicum, vti postea dicemus, est sexagesima pars vnius gradus terrestris circumferentiæ; estque idem, ac milliare commune, & vulgare.

De lumine, & vmbra huius Sphæræ, nihil peculiare hoc loco occurrit.

Finis Libri Tertij.

LIBER QVARTVS
DE TERRA.

De loco Terræ. Cap. I.

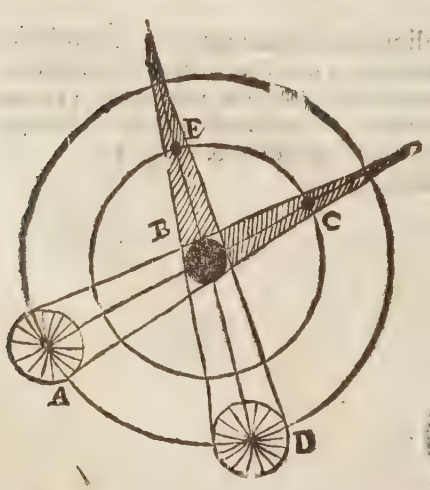
DIcimus terram esse in medio Sphæræ mundi, seu Firmamenti, ita vt medium siue centrum eius sit vnum, & idem cum medio, siue centro Mundi, & Firmamenti. quod primus omnium Parmenides Eleates ante Christi natiuitatem ann. 452. circiter animaduertit.

Prima ratio sit, quia existentibus nobis in quouis superficiei terrestris loco, stellæ eiusdem semper magnitudinis cum ad meridianum peruenerint, seclusis vaporibus, ac nebulis, apparent: quod non accideret, nisi æqualiter vndique ab omnibus cæli partibus, seu stellis distaremus: cum autem Firmamentum sit sphæricum, in eoque stellæ infigantur, à quibus æquè vndique abscedimus, necessario sequitur, nos in medio eius, siue apud eius centrum residere; ac propterea Terra cui insistimus medium mundi obtinebit.

2 Vbique terrarum cæli medietas vna semper spectatur, altera semper infrà horizontem occultatur: videmus namque semper sex signa Zodiaci, quæ cæli dimidium in gyrum occupant, supra horizontem, reliqua verò sex infra latere: quod quidem neutiquam contingeret, terra extrà mundi medium sita. Idem etiam inde patet, quia cum luminaria sunt ex diametro opposita, quod accidit in perfecto plenilunio, eorum vno occidente, alterum oritur, idest, ambo in horizonte spectantur, atqui horizon mundum bifariam secat, igitur mundi semissis supra horizontem existit.

Porrò sicuti in cap. de horizonte dictum est, horizon Physicus, & Astronomicus in cælo insensibiliter differunt: ob nimiam enim cæli à terra distantiam, differentiam eorum inibi insensibilis euadit. vnde quamuis allatæ rationes ad horizontem Physicum referantur, qui exactè mundum bifariam non secat, validæ nihilominus sunt, quia eum bifariam physicè partitur.

3 Ratio desumitur ab Eclypsibus Lunæ; quando enim Luna eclypsatur, Solis perfectè diametraliter opponitur, vt, & experientia, & Astronomorum calculationes ostendunt. priuatur autem lumine, quia in vmbram terræ incurrit, sicque obiectu terræ Solis lumen inhibetur; necessario igitur terra tunc erit inter Solem, & Lunam; experientia enim docet, corpus vmbrosum medium esse inter luminosum, & obumbratum; erit igitur terra inter Solem, & Lunam, ac proinde in mundi diametro in quapiam Eclypsi, quæ in apposita figura sit A B C. similiter in altera quauis Eclypsi, idest, quæ in alio Zodiaci loco contingat, terra necessario erit in mundana diametro, v. g. in Eclypsi D B E. in vtraque igitur fuit in mundi diametro, ergo etiam in loco B. qui solus in vtraque diametro est: idem accidit in omnibus Lunæ defectibus; sed locus B. est in mundi medio, in eo enim se mutuo diametri secant: terra igitur medium, ac centrum illud obsidet. Hæ autem rationes, euidenter propositum concludere videntur.



4 Instrumenta omnia Astronomorum supponunt terram esse in centro mundi, v. g. supponunt Horologium solare esse in centro, imò apicem styli illius esse ipsum mundi centrum: construuntque illud ipsum perinde, ac si essemus in centro, eodemque vtuntur eadem hypothesi, ex qua nullum sequitur inconueniens, quinimò omnia veritate consona succedunt; videmus enim prædicta horologia rectè horas perpetuo indicare, hæ sunt rationes Astronomicæ. Physicæ sunt sequentes.

5 Ratio Physicorum est. grauia omnia deorsum tendunt, ergo terra omnium Elementorum grauissima, infra ea descender, atque in infimo loco, nempe à cælo remotissimo, quod est eius centrum, residebit: quæ ratio non conuincit re ipsa terram inibi esse sed tantummodo inesse debere; est tamen vera causa positio terræ. Cæterum meritò homines mirantur, cum intelligunt terram in medio mundi sitam, aere circumfusam nullo fultam fulcimento pendere, sed hanc illi naturam conditor eius sapientissimus indidit, quippe qui, vt aiunt sacræ literæ, firmauit orbem terræ, qui non commouebitur. quam immobilitatem Ouidius eleganter sic cecinit;

stat vi terra sua: & alibi,
Ponderibus librata suis immobilis hæret.

Nec

Nec minus eleganter Manilius, ſic,

Nec vero tibi natura admiranda videri
Pendentis terræ debet, cum pendeat ipſe
Mundus, & in nullo ponat veſtigia fundo.

Neq; tandem alterius Aſtronomorũ ſectę ſententia hoc loco ſilentio prętereunda eſt, qui terram quidem in medio elementaris ſphæræ collocant, at verò ipſam elementarem ſphæ ã, ac proinde terram extra mundi medium inter errantia ſydera euehunt, vt ſuperius iam expoſuimus, & quam infra refellemus.

De Motu Terræ. Cap. II.

NOn de terræmotu, ſed de motu terræ hic agendum eſt: ille enim nihil habet Aſtronomicum, ac proinde totus Phyſicis relinquendus eſt:

Primo igitur certum eſt totam terram non moueri motu recto, ita vt à mundi medio cælum verſus aſcendat: in præcedenti enim cap. probatum eſt eam in mundi centro quieſcere. quælibet tamen eius pars ſi liberè demittatur recta deorſum ad vniuerſi medium delabitur, vt experientia docet.

2 Neq; terram in eodem loco manentem, orbiculariter circa ſuum centrum conuolui opinamur: nam ſi quod graue corpus, v.g. lapis, ex edito loco demittatur, deorſum recta deſcendens, in eum locum decidit, cui antea directè, atq; ad perpendiculum imminebat; quod quidem nullo pacto accideret, ſi terra in gyrum raperetur, tunc enim dum lapis deſcenderet, terra interim commota locum illum, cui antea lapis imminebat, deferret aliò. quæ ratio probat terram nullam ad partem circumuerti.

3 At verò non moueri à Septentrione in Meridiem, aut contra, peculiaris occurrit ratio; quia ſcilicet poli altitudines vbiq; perpetuo variarentur: ſi enim polus verſus verteretur, idem nobis accideret, ac ſi verſus polum progrederemur; polus videlicet magis, ac magis eleuaretur, quò magis in Septentrionem proficiſceremur, vti illorſum ambulantibus quotidie contingit: Atqui numquam poli altitudines vſquam, neque ſtellarum ad eadem loca habitudines mutantur, ex quibus euidens eſt, terram hoc motu minimè commoueri.

4 Cùm terra ſit omnium Elementorum grauiſſima, ac propterea (vt vidimus) omnium infima, conueniens eſt, eam quoq; ab omni motu immunem exiſtere, grauitas enim motui obſiſtit, quæ in terra maxima eſt; quare grauitas erit cauſa terrenæ quietis, & immobilitatis.

5 Accedat tandem communis Philoſophorum, ac Mathematicorum ferè omnium authoritas, qui eam in mundi medio prorſus immobilem confingunt.

6 Dixi ferè omnium, quoniam nonnulli tum veteres, tum recentiores Aſtronomi terram moueri exiſtimarunt. ex veteribus primus Nicetas Syracuſanus (teſte Cicerone primo Tuſcula:) terrã moueri ſenſit; cuius poſtea ſententiam ſecuti ſunt (teſte Plutarcho de placitis Philo:) Heraclides Ponticus, atq; Ecphantus Pythagoricus, in medio mundi terram circa proprium centrum reuoluentes: exiſtimabant enim apparere ſtellas oriri, non quòd ipſæ ab ortu in occaſum circa ſtabilem terram mouerentur: verum quòd ipſis manentibus terra ab occaſu in ortum, ſpatio 24. horarum circum verſaretur; hoc enim poſito, non minus ſtellas moueri videremus, quam ſi verè mouerentur. Philolaus præterea Pythagoricus (eodem Plutarcho teſte,) aliter terram collocabat, ac commouebat, nam præter diurnam conuerſionem, volebat eam in gyrum localiter moueri ſecundum Zodiacum motu annuo, quemadmodum Solem, ac Lunam moueri putamus, vnamq; vnã eſſe ex ſtellis. Philolaus ſequutus eſt Ariſtarchus Samius, qui vt tradit Archimedes in prio libelli de arenæ numero, poſuit ſtellas inerrantes, atq; Solem immobiles permanere, terram verò ipſam circa manentem Solem circumferri; & quidem ſecundum circumferentiam circuli, qui eſt in medio curſu conſtitutus, ideſt, ſecundum Eclypticam; Sphæram autem inerrantium ſtellarum circa idem centrum cum Sole fixam, cuius commenti imaginem qualemcumq; appoſuimus cap. 1. tractatus ſecundus de loco partis Elementaris: quam nunc reuiſere conſultum fuerit. qua hypoteſi omnia phænomena, non minus quam alij excuſabat, vt inferius dicemus.

Hanc veterum de motu, ac loco terræ ſententiam ſuperiori ſeculo Nicolaus Copernicus, vir acri ingenio prædituſ, atq; Aſtronomiæ reſtaurator, ab inferis iterum excitauit, atq; contra aliorum rationes tutatus eſt; hanc hodie nonnulli etiam celebres Mathematici vti Io: Keplerus, Ghilelmus Gilbertus de Magnetica Philoſophia, & alij, mordicus tuentur: cæteri vero omnes eam veluti abſurdiſſimam reijciunt. Addit tamen Copernicus vna cum recẽtioribus, non ſolum terram ſecus Eclypticam moueri, ſed vna cũ ea moueri etiam aquam, & aerem, ac totam deniq; ſphæram interlunarem, ijſdem prorſus lationibus, quibus ipſa terra affici; qua hypotheſi non ſolum omnes ſaluant apparentias, verum etiam omnium aduerſariorum argumenta facilè ſe eludere putant. Porrò hanc opinionem falſam eſſe, ac reijciendam (etiamſi ſuperioribus rationibus, & authoritatibus manifeſtum ſit) multo tamen certius euaſit hac tempeſtate, qua Eccleſiaſtica authoritate, tanquam ſacris literis aduerſa, inhibita eſt.

7 Alij aliam quandam terræ motionem, quamuis inſenſibilem ineſſe contendunt, inter quos eſt noſter Vaſquez, in prima ſecundæ, diſp. 81. cap. 3. hac autem vtuntur ratiocinatione. Terræ moles ita circa mundi centrum conſtituta eſt, vt in æquilibrio ſita ſit, ideſt, partes eius circa mundi centrum æque ponderent, ac propterea immota conſiſtat: quę verò in æquilibrio manent, quouis minimo ex vna parte addito, vel ablato pondere, ab æquilibrij ſitu dimouentur, vt experientia quotidiana in lancibus, ac ſtateris oſtendit, & rationes Mechanicorum euincunt. cum igitur perpetuò circa terram, res variæ modò illi addantur, modo demã-

tur (vt cum lapis in altum proijcitur, vel cum aues ab ea auolant, & ad eandem aduolant, aut cum aliquid super eam saltat) necessariũ esse videtur ipsam in perpetua quadam trepidatione insensibili tamen titubare, ac vacillare. Verum enim verò contra hanc terræ vacillationem sic obijcio; si isthæc vera essent, oporteret vt terra à validis ventis, qui in montes, arbores, turresq; magna vi impigunt, sensibiliter admodum rotaretur. quod tamen nullatenus contingere videmus; ergo trepidatio illa, ita trepidat, vt nulla sit. huic tamen obiectioni, quidam satis acutè sic respondit; difficilius, videlicet, esse terram motu circulari quam recto sursum, ac deorsum commouere; quia cum quodlibet pondus terræ additur ex vna parte, centrum eius grauitatis variatur, quo variato, terra naturaliter mouebitur, quia centrum grauitatis nouum, ad mundi centrum nitat, quare terra naturaliter mouebitur, donec istud centrum eius grauitatis, centro mundi congruat. At verò ad motum circularem, nullam terra habet aptitudinem, illiq; propterea repugnat, ac resistit: quare vis venti in gyrum minimè potest circumuertere, nisi tanta sit, quæ totum terræ pondus superet; requiritur igitur vis tota terræ grauitate maior, quæ eam in gyrum actura est. quare adhuc prædicta terræ vacillatio videtur subsistere.

Aduertendum prædicta omnia etiam in mare quadrare.

De Terræ illuminatione, & vmbra. Cap. III.

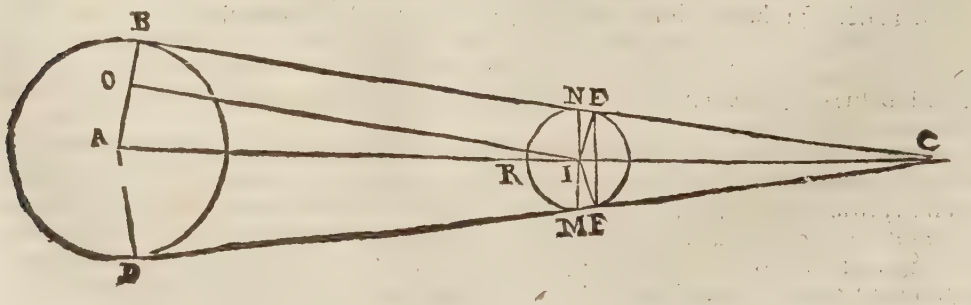
1 SOlem terram illuminare, luce clarius est, cum quotidie hanc illuminationem videamus, quid enim aliud est ipsa dies, quam terrestris globus à Sole collustratus? Enimuerò cum terra sit corpus opacum, ac densum, lumen Solis sistit, ac reflectit; hacq; ratione ex parte Soli aduersa lumine eius perfunditur, atq; clarescit, quam claritatem, ac splendorem, diem appellamus. Porro hanc lucem a Sole mutuatã terra ad Lunam vsq; reflectit, eamque, à qua noctu vicissim Solis lumine reflexo perfunditur, grata vice, ac permutatione eiusdem solaris luminis, illustrat. quod præcipuè circa nouilunia perspicitur; ea enim pars Lunæ quæ tunc temporis nondum à Sole illuminata est, & tamen videtur, ideo videtur, quia Sole lumine a terra illuc repercusso, aliquo modo clarescit, sicque apparere potest: verum hac de re oportunius in tractatu de Luna agendum erit.

2 Terrestrem globum à Sole vmbram proijcere manifestum est; quid enim aliud nox ipsa est, quam terræ vmbra? quę circa terram alternatim cum illuminatione, seu cum die promouetur. cum enim terra sit corpus opacum, ac proinde lumini sit imperuium, necessario ex parte Soli auersa, lumine priuabitur, sicq; tenebras, & vmbram, quæ nihil aliud sunt, quam lucis priuationes, ex illa parte effundet. hanc etiam vmbram lunares Eclypses manifestam reddunt; nihil enim est aliud Lunaris Eclypsis, quam defectus luminis solaris in Luna, qui ei accidit, eò quòd in vmbram terræ incurrat: cuius rei euidens est signum, quod quoties Luna defectum patitur, ibi semper esse comperitur, vbi directè vmbra terræ proijcitur; est enim Luna deficiens semper ex ea terræ parte Soli auersa, quæ vmbram efficit, estque semper Soli è diametro penitus opposita, quam etiam in partem vmbra proijcitur. quod præterea Astronomorum obseruationes, & Eclypsium calculationes, ac certæ prædictiones supponunt, atq; demonstrant.

3 Hæc vmbra terrestris est conica; (quod vt probè percipiatur repetendum est cap. 5. de Lumine, & Vmbra ex tractatu de Mundo.) quod inde patet, quia hæc vmbra est finita, non enim ascendit vsq; ad cælum superiorum Planetarum, Martis, &c. si enim illuc ascenderet Planetas illos obumbraret, lumineq; eos non secus, ac Lunam priuaret; quod tamen non contingit: erit igitur hæc vmbra finita; præterea est etiam rotunda, nam in facie Lunæ deficientis, confinium vmbræ, seu defectus, cum parte non deficiente, est semper linea circularis, quæ curuitas aliunde prouenire nequit, quam ab vmbræ rotunditate; quod euidens signũ est vmbram hanc esse non solum longam, sed etiam rotundam: sed cum sit etiam finita, sequitur necessariò eam esse conicam, idest, veluti corpus quoddam oblongum, rotundum, atq; acuminatum; sicuti secunda figura num. 7. citati cap. representat.

4 Porrò ex hoc vmbræ cono, duo consequuntur maximè notanda: vnum est terram esse rotundam: alterum, Solem esse terra maiorem: vt patet ex eodem num. 7. cap. 5. de quibus consectarijs suis locis tractabimus.

5 Cùm igitur Sol sit terra maior, illuminabit plusquam hemisphærium, seu plusquam dimidium eius; vt patet ex præallegato loco: quantum autem illud sit, quod vltra hemisphærium collustratur, perpulchrè docet acumen, siue angulus vmbræ, quantus enim est ipsæ angulus, tantus est excessus ille collustratus, quod ex sequenti descriptione, quamuis minimè vera, idest, quamuis non habeat reapse veras proportiones, sic demonstro, Sol sit circa A. centrũ terra sit R N E F M. eius centrũ I. diameter N M. dirimat hemisphęrium illu-



illuminatum M R N. versus Solem: linea E F. sit diametro paralella, claudatq; portionem terræ N E F M. quam vltra hemisphærium Sol illustrat; hæc autem terræ portio est instar fasciolæ cuiusdam terræ circumcingentis, cuius latitudo erit arcus N E. vel M F. queritur nunc quantus sit hic arcus, hic enim est quantitas portionis illius. pars autem terræ E F. vmbrosa erit, vmbraq; terræ erit E F C. iam dico angulum vmbræ C. tot gradus aut minuta continere, quot sunt in duobus arcubus simul N E. M F. ideſt, eundem arcum angulo C. subtendi: hoc autem est nihil aliud quam angulum C. quantitatem illam continere: quod sic patebit; consideretur quadrilaterum I E C F. in quo duo anguli ad E. & F. sunt recti per 18.3. Elem. ergo reliqui duo anguli ad I. & C. sunt simul æquales duobus rectis, quia quodlibet quadrilaterum habet suos 4. angulos simul æquales quatuor rectis, ex schol. propol. 32. primi Elem. quare angulus I. tãto minor erit duobus rectis, quantus fuerit angulus C. siue minor erit duobus rectis, quantitate anguli C. quare arcus E F. qui angulo I. subtenditur ex centro, ac propterea eius quantitatem indicat, tanto minor erit duobus angulis rectis, hoc est tanto minor erit gr. 180. siue semicirculo N E F M. quantus fuerit angulus C. siue dixeris, tanti erunt duo arcus simul N E M F. qui constant excessum vltra dimidiũ illustratum. qui excessus duplus ex astronomicis demonstrationibus, & calculis reperitur esse minuta 28. quare totus arcus E R F. illustratus, erit gr. 180. 28. arcus verò N E. & M F. singuli erunt 14. min. quare Zonula illa N E F M. lata erit tantummodo min. 14. ideſt, quarta ferè pars gradus, quę erunt milliaria astronomica 15. Sol igitur vltra terræ hemisphærium illuminat hinc in gyrum milliaria 15. astronomica, quæ omnia probari possunt etiam practicè, vt in apparatu de cui: cõstructa enim qualibet figura in qua corpus illuminans sit vtcumq; maius illuminato, & ductis reliquis lineis, & vmbra etiam delineata, semper reperies (si per circinum rectè acuminarum diligenter operatus fueris) angulum vmbræ, tot gradus, vel min. comprehendere, quot fuerint in excessu vltra hemisphærium illustrato.

6 Quantitatem vmbræ terrestris, seu longitudinem explorare oportet. huius rei gratia duo supponere oportet, quæ inferius suo loco erunt demonstranda. quorum primum est, Solis centrum a centro terræ distare, in mediocri distantia, semidiametris terræ 1142. alterum est semidiametrum Solis ad semidiametrum terræ habere proportionem quam habet $5\frac{1}{2}$. ad 1. si igitur accuratè figura describatur, quæ hasce habeat rationes, qualis est præsens ad sinistram, statim apparebit vmbræ longitudo explorãda; ibi enim vmbra in acutum definet, vbi radij Solis extremi terram contingentes concurrent, reperieſq; vmbram elongari per terræ semidiametros ferè 254. ✠

Idem autem Geometricè ijsdem suppositis assequeris in hunc modum, in figura superiori, qua vsi sumus ad illuminationem terræ inuestigandam, ducatur linea O I. paralella ipsi B E. eritq; paralellogramũ B E I O. nam etiam duæ O B. I E. sunt paralellæ, quia perpendiculares sunt eidem B E. per 18.3. Elem. considerentur præterea duo triangula A B C. & A O I. quæ similia sunt, per coroll. 4. sexti; igitur per quartam sexti, est vt A C. ad I C. ita A B. ad C B. siue ad ipsi æqualem I E. & diuidendo vt A I. ad I C. ita A O. ad O B. siue I E. est autem ex suppositione A B. $5\frac{1}{2}$. partium, qualium I E. est vna; quare A O. erit $4\frac{1}{2}$. est igitur eadem ratio $4\frac{1}{2}$. ad 1. quæ lineæ A I. quæ continet semidiametros terræ 1142. ad aliam numerum qui explicet quantitatem vmbræ terrestris, qui per regulam auream reperitur esse quasi 254. scilicet semidiametrorum terræ. tanta igitur est terrestris vmbræ a terra procenitas, cum igitur inuestiganda est alicuius astri vmbra, fiat vt excessus diametri Solis ab astro ad aliud per auream regulam, illud enim erit vmbræ longitudo. vide infra in cap. de Lunæ magnitudine; necnon in cap. de loco Solis; vbi plura de hac vmbra & modo eam describendi traduntur. Iandem considerandus est huius vmbræ motus cum enim ea sit penitus Soli auersa, erit semper eius apex in gradu Ecliptice Solis oppositi, progredieturq; consequenter ad motum Solis secundum signorum ordinem. atq; hæc ad hanc vmbram collustrandam sufficiant.

De Terræ figura. Cap. IV.

1 PVeri, atq; imperitum vulgus, sensus æstimatione persuasi, terram esse planum quoddam ad cęlum vnq; attinens, falsò existimant: Quorũ mundi fabricam habes in secunda figura cap. 3 pag. 34. de Sphæra Elementari, in qua terra secundum eos esset planum A C. cælum verò esset circulus A B C. &c. si enim id esset; primo sequeretur magnum inconueniens, neminem scilicet (præter vnum) in tali terræ planitie habitare, aut consistere posse (quod prima facie minime videbitur) nam si terra esset tale planum, in medio eius medio esset centrum mundi, quia huiusmodi planum secat cælum, ac mundum bifariam. atqui omnia grauia descendunt ad centrum mundi nisi impediantur: igitur quoduis graue positum in illa planitie extra centrum illud, ad illud delaberetur, quia nihil obstaret. quare solus ille habitator, qui in medio terræ, atq; adeo in centro esset, ibi manere, ac consistere posset, is enim centro mundi hæreret. cæteri verò in plano illo non possent erecti insistere, quia vt erecti insistamus, necesse est nostri corporis longitudinem esse in linea perpendiculari, quæ directionis dicitur, ita vt pedes centrum aspiciant, caput vero sursum ad cæium. Secundo sequeretur eodem temporis momento Solem, ac cætera sydera omnibus tam orientalibus, quam occidentalibus oriri, atq; occidere omnes enim vnicum haberent horizontem, planum illud videlicet terræ: quod tamen aliter contingit; nam primò orientalibus, deinde alijs locis successiuè, & postremo occidentalibus apparet, & occultatur vt manifestè in Eclypsibus cernitus; nam si nobis v. g. in meridie Sol eclypsetur, orientalibus eadem eclypsis post meridiem accidet, & tanto post meridiem tardius, quanto ij fuerint orientaliores. idem etiam accidit in Lunę defectibus. constat autem ex certis relationibus tardius eas apparere ad orientem, quam ad occidentem, tardius, istest, pluribus horis secundum horologium, illius loci orientalioris: absolute enim omnibus eodem temporis momento fiunt. imò Astronomi prædicunt quot horis prius vni lo-

co, quam alteri apparitura sit, qui etiam ex hac eclypsium varia apparitione, explorant, quæ nam loca sint alijs locis orientaliora, & quanto quod est longitudinem regionum explicare, quæ omnia si terra plana esset aliter se haberent; sed quia rotunda est; vt mox patebit,& Sol circa eam vniformiter,& successiuè reuoluitur,ideo prius vnis,quam alteris oritur,& occidit. Tertio si esset tãtum vnus horizon,omnes easdem stellas videremus:atqui certum est stellas alias videre eos, qui magis ad Austrum habitãt,v.g. stellam Canopum vident Aegyptij, quam nos minimè conspicimus. terra igitur nullo modo planum est.

2 Dicendum igitur terram esse rotundam, ac sphæricam, non quidem Geometricè, sed rudi, quodammodo,cum eius superficiem valles,ac montes asperam reddant. cuius primum sit argumentum,quod vt modo dicebamus, Sol, Stellæ, Eclypses, circa terram omnibus habitatoribus ita successiuè apparent,perinde ac si circa sphęram rotundissimam moueretur,hoc est regulariter,& vniformiter, ita vt locis, v.g. per 15. gradus magis orientalibus, vna hora prius appareant: atq; hoc accidit, vbiq; terrarum secundum terræ gyrum ab oriente in occasum productum. quod patet ex eclypsium prędictione infallibili,secũdum quam non omnibus eadem hora, sed diuersis apparituræ prænunciantur;quæ certa prædictio supponit terram esse rotundam. accedit etiam experient a nautarum Lusitanorum, & aliorum, qui dum totum terrę ambitum circumnauigant, eandem stellarum vniformem,ac regularem apparitionem vbiq; obseruant. quę omnia euincunt terram, & quidem maximè ab oriente in occidentem esse rotundam.

Quod verò sit etiam a Septentrione in Austrum rotunda,similis præcedentibus ratio persuadet, nam ambulantibus nobis, v.g. Septentrionem versus altitudines poli regulariter, ac vniformiter crescunt, perinde ac si circa sphæram progrederemur. hac ratione si Parma, vbi polus arcticus eleuatur ferè gr.45.ad Boream milliaris 60. quæ gradum vnum efficiant, proficiscamur, pariter polus gradu vno amplius eleuabitur supra horizontem, eritq; propterea eleuatus gr.46. quod si alia 60.milliaria vlterius perexerimus, alio itidem gradu eleuabitur, eritq; eleuatio gr. 47. idem accidit proficiscentibus ad alterum polum. idque non in Europa solum, sed in Africa, Asia, Nouo orbe, & vbiq; terrarum,vt quotidianæ nautarum,ac viatorum relationes testatissimæ comprobant: Terra igitur non solum ab oriente in occasum, verum etiam a Borea in Meridiem, ac proinde vsquequaque sphærica est.

3 Vmbra terræ vt supra ostendimus, conica est, & probauimus ab eclypsibus; quæ eclypses fiunt circa ferè omnes terræ partes, igitur terra efficit vmbram conicam ad omnes partes; vnde necessario sequitur ipsam esse vndique rotundam: vmbra enim conica cum habeat rotunditatem, habebit necessario pro basi vmbrosum corpus etiam rotundum: sed cum hic conus vndiq; a terra proijciatur, fit vt terra necessario sit vndique pariter rotunda.

4 Idem ex plurimis itinerum, ac nauigationum, quæ hac tempestate, circa maria, ac terras habẽtur,relationibus comprobatur:qui enim totam per Antipodas terram circumnauigant,ac tandem ad eundem locum aliunde reuertuntur ad eandem vbique terrenę molis faciem, & figuram conspiciũt, ijsque semper,& vbique omnia circa stellarum ortus, & occasus vniformiter, ac regulariter apparuerunt; quæ nullo modo fieri possent, nisi terra esset sphærica.

5 Tandem ratio physica idem attestatur, cum enim terra sit grauissima, ac ideò omnes eius partes pariter deorsum, ideſt, ad centrum mundi grauitent, fit vt singulæ quantum possunt, descendere conentur; ex quo sequitur extremarum atque extimarum partium à centro æquidistantia, quę aliud nihil est, quam sphęricitas. Porrò quamuis montes hanc sphæricitatem impolitam efficiant, quia tamen summa eorum altitudo respectu totius terrenæ molis, vt ostendemus infra, est penè insensibilis, sphærica nihilominus; saltem physicè appellãda est. Illud etiam notandum omnes allatas rationes,posse etiam probare extimam aquę, seu maris superficiem esse sphæricam. Demum,& illud scitu dignum,Parmenidem Eleatem primum omnium ante Christi natiuitatẽ anno circiter 452.hanc terræ globositatẽ demonstrasse:ex nostra Mathem. Chronol.

De Mutatione rotunditatis terræ. Corollarium.

PErgratum lectori forè existimaui, si rem scitu digniſſimam exposuero, quam pridem ac diu obseruaui, præsertim cum nullus, quod sciam, eam literis mandauerit: nos de ea in locis Arist. Mathematicis primum satis susè tractauimus;vnde quæ sequuntur summatim describemus; Ea igitur est, Terræ totius superficiem, quæ ob montes, ac valles aspera, atque ruditer sphærica est, in dies iam inde a mundi exordio paulatim reduci ad perfectam sphęricitatem,ita vt aliquando naturaliter necesse futurum sit eam a mari inundari, atque inhabitabilem reddi. Primum igitur vt rei causas probè teneamus, illud ex sacris literis statuendum; Orbem terræ in suo primordio,fuisse perfectiori sphærica figura præditum, ideſt, absque montium,ac vallium inæqualitatibus; tunc enim tota mari obtegebatur, minimeque ideo apta animantium terrestrium habitationi; tunc autem habitabilis reddita est, cum ipsius conditoris nutu, maxima terræ pars ex vno loco in alium transiata est,vnde illic marium concauitates, istic verò montium sublimitates apparuerunt;quo facto aquæ omnes, quæ prius totam terræ faciem tegebant, in loca illa decliuiora, ac concaua receſſerunt; quæ aquarum congregatio mare apellatum est.hinc nonnulli authores grauissimi asserere non dubitarunt,montes ex illa terra conflatos esse, quæ maris concauitatem prius occupabat. ex quibus sequitur terram ſicuti montuosam, esse extra naturalem suam figuram, atq; in statu quodam violento. præterea cum terra sit grauior quam aqua, nullæ ipsius partes deberent esse eminentiores quam sit maris superficies, & tamen re vera terra maris altior est maximè verò montanæ regiones; quæ altera violentia terræ, & aquæ inest: quare vtique valde conueniens est, terram, & aquam ad earum primigenium statum, ac figuram quotidie reuerti.

Por-

Porrò causam huius reſtaurationis dicimus eſſe aquas, tum fluuiales, tum etiam pluuiales, vt ex ſequentibus obſeruationibus fiet manifeſtum.

Primo videmus flumina quotidie mõtium radices corrodere, ac ſuffodere, ita vt paſſim ex omnibus montibus magnas efficiant ruinas, ac præcipitia, ſicq; terra (vt eſt apud Iobum cap. 14. alluuione paulatim conſumitur. humum verò illam ex montibus delapſam ſemper ad loca humiliora fluuij deducunt.

Ex his fluminum corroſionibus naſcuntur tardiſſimæ illæ, ſed tamen magnæ ruinæ, quæ Labinæ à labendo dicuntur; quibus non rarò pagi, ac vici integri in fluuios præcipites delabuntur.

2 Quotidie cernimus aquas pluuias montium ſuperficies ad ima deducere; hinc fit vt altiores mõtes ſint etiã ceteris duriores, ac lapidoſi magis, qua duricie aquis melius reſiſtunt. hinc pariter fit vt antiqua in montibus ædificia, fundamentis eorum paulatim detectis, non admodum diuturna euadant. hac de cauſa Romani Capitolij fundamenta modo tota ſupra terram extant, quæ olim altè ſub terram deſcendebant. vide hac de re Georgium Agricolam lib. 3. cap. 1. vbi plura ſcitu digna reperies. ſed iam ad plana deſcendamus.

3 In planis igitur contrarium omnino accedere videmus, atq; in montibus plana videlicet loca quotidie magis eleuari, quoniam aquæ terram, quam ſecum ex montanis detrahunt, in planis, & alijs etiam decliuioribus locis deponunt. hinc cernimus antiqua in hiſce locis ædificia, eſſe iam penè tota ſepulta, contra quam in editioribus locis accidat: ſic Romæ ad radices ipſius Capitolij montis, cernere eſt triumphalem arcum Septimij, iam penè totum terra obrutum. eadem de cauſa in Pantheona nunc deſcenditur, in quẽ multis gradibus olim aſcendebatur: ſic etiã Epiſcopalia templa vetuſtiora, ſatis infra terram conſpiciũtur. hinc etiam paſſim in antiquioribus vrbium domibus portæ complures occluſæ cernuntur parum ſupra ſolum extantes. quæ cauſam ignorantibus, magnæ ſunt admirationi.

Ex quibus patet hanc ædificiorum demerſionem in terram manifeſtum eſſe ſignum eorum antiquitatis eo maioris, quo altius in terram defoſſa ſunt, v.g. Bononiæ viſuntur plures antiquæ vrbis Portæ, quas vulgò Bononienſes appellant Torreſotti, valde demerſæ ideo certum earum antiquitatis argumentum eſt; ac proinde verum eſſe, quod tradunt hiſtoriæ, eas tẽpore S. Petronij, ſcilicet 1200. ab hinc ferè annis fuiſſe eructas. Idem de cæteris quoq; fabricis iudicium haberi debet. animaduertendum tamen eſt cæteris paribus, eas altius eſſe demerſas, quæ in humiliori loco, quam quæ in editiori conſtructæ ſunt, ob allatam ſuperius rationẽ. ſic Bononiæ pariter Porta illa vetus quæ dicitur, il Torreſotto di S. Giorgio, altius obruta eſt, quam quæ dicitur il Torreſotto di Stracaſtiglione, quia enim illa in humiliori loco ſita eſt, propterea circa ipſam humus facilius congeſta accreuit.

4 Idem affirmant Architectores, qui dum fundamenta defodiunt, primò vbiq; in planis excauant terrã, quam commotam appellant, quæ lignis terramentis, ruderibus, nummismatis, antiquis ſepulchris, alijſq; rebus permixta eſt: hac autem eruta, humum aliam, effodiunt numquam antea commotam, ſed ſolidam, ac benè compactam, nullisq; alienis rebus, præſertim artificiatis, commixtam. terra igitur illa commota, & impura, ea eſt, quam ex altioribus locis, aquæ in depreſſiora paulatim deportauerunt; quæ non vbiq; eiuſdem eſt altitudinis. quoniam verò in montibus nuſquam reperitur huiuſmodi terra mota, aut noua, vt patet experientia Architectorum, manifeſtum eſt montes nullo modo creſcere, vt nonnulli ſomniant.

5 Confirmatur tandem noſtra obſeruatio, ex illa arte, quæ nunc viget, qua ſcilicet, per aquas fluuiales aggerando loca depreſſiora attollunt; altiora verò corrodendo deprimunt, atq; hæc de terra.

Circa mare verò eadem contingunt; cum enim maris fundum ſit terreſtri ſuperficie depreſſius, atque in mare ingentia omnia flumina ſe exonerent, ſecumq; magnam terræ, ac arenæ copiam inferant, continuo, fiunt circa maris litora propè oſtia fluminum, magnæ aggerationes, quibus multum litora in mare creſcunt, illudq; recedere propterea cogunt.

Primo id quidem probatur authoritate Ariſt. l. b. 1. Meteor. cap. de permutatione terræ, ac maris; necnon authoritate veterum Geographorum, & Hiſtoricorum. Ariſtoteles igitur ibi in comprobationem huius adducit primo magnam illam Aegypti aggerationem a Nilo flumine factam, pars enim illa Aegypti, quæ Delta, Niliq; donum appellatur, ab Herodoto, ex arenis, & limo ex Aethiopiæ montibus ſimul cum aquis Nili delabentibus eſt conflata, atq; antiquo litori addita, cui locum paulatim mare ceſſit, eſtque propterea Nili donum appellata. Secundum Ariſtotelis exemplum eſt Armenia Regio, cuius humiliora loca, ſcilicet maritima palam, inquit, eſt quod aggerat one facta, ſunt ſtagna, & continens; & ſuccedente tempore aqua ſtagnans exſiccata eſt, & iam ob aggerat onem arua hilata. Tertium exemplum eſt Meotidis Paludis; at verò ait, & quæ ſunt circa Meotidem paludem creuerunt alluuione fluuiorum tantum, vt multo minores magnitudine naues, nunc innare poſſint, quam anno ab hinc 60. quare ex hoc facilè eſt ratiocinari, vt multa ſtagnorum, ita, & hoc opus eſſe fluuiorum, & tandem neceſſe eſt, totum fieri ſiccum. vide Polybium lib. 4. pag. 317. Quartum eſt Boſphorus Thracius, quod apud ipſum, breuitatis aula videas. Quinto accedat Plinij teſtimonium, qui tradit multas terras naſci, non ſolum fluminũ inuectu, ſed etiam marium receſſu; ſic mare ab Amphaſæ portu 10. millia paſſuum, ab Athenarum verò 5. millia; & alijs in locis plus minuſue receſſiſſe ſcribit. huc facit locus Strabonis lib. 12. de Pyramo Ciliciæ fluuio; montes verò, inquit, egreſſus tantum limum in mare deducit, partim ex Cataonia, partim ex Ciliciæ campis, vt huiuſmodi de eo oraculum feratur.

Tempus erit rapidis olim cum Pyramus vndis,
In ſacram veniet congeſto littore, Cyprum.

Hic enim fluuius è regione Cypri inſulæ in mare influit, hæc Strabo, apud quem plura huc ſpectantia, ac ſcitu digna reperies.

6 Verum recentiora, ac propiora non deſunt experimenta. Rauenna olim erat extremo littori adhæ-

rens, nunc ob aggerationem mare ab ea multum receſſit. Patauium mare alluebat, quod nunc 25. millia paſſuum diſtat. Aeſtuarium ipſum Venetum ob arenas a fluuijs hinc inde inuectas, fundum adeò extulit, vt vix amplius nauigationi ſit idoneum: periculumq; immineat ne Venetiarum mirabilis locus ex maritimo fiat terreſtris. demum noſter Bononienſium Rhenus, quamuis exiguus torrẽs paucis tamen annis quibus in Padum, in quem arte immiſſus, influxit, eum ita arena, atq; limo compleuit, vt & Pado, & ſibi magno agrorũ damno, viam in mare obſtruxerit. Cum igitur ob varias aggerationes, mare cogatur magis quotidie recedere, fiatque alueus ipſius anguſtior, & elatior, neceſſe eſt aliquando futurum, vt exundare incipiat. quod iam pleriſq; in locis accidit, vt in littore Baltico, Danico, & Hollandico; quibus in locis iam pridem ſunt extructi prælongi, ac prælati aggeres contra maritimas exundationes, quibus antiquitus minimè opus fuiſſe Hiſtoricorum, & Geographorum ſilentium comprobat. Hoc igitur modo terra ea, quæ montes conſtat, paulatim ab aquis in maris concauitates deducta, cauſa eſt vt mare ſemſim modo hac, modo illac, terræ ſuperficiei ſuperfundatur; ſicq; iterum terræ globus, vti erat exordio mundi inhabitabilis ob aquarum effuſionem reddatur: atq; omnino ad priſtinum ſtatum, & figuram terra, & aqua reuertantur, in quo naturaliter quieſcere debent. Quod probare volebam.

Tantum æui mutare poteſt longæua vetuſtas.

Hinc nonnulla deducuntur conſectaria ſcitu digniſſima; Mundum videlicet, vel ſaltem terram ab æterno non fuiſſe figura hac præditam, quam nunc videmus, nec mundum perpetuo duraturum: nam ſi hæc illi montuoſa figura ab æterno ineſſet, iam pridem tota illa montium tuberoſitas fuiſſet ab aquis exeſa, & conſumpta: neq; æterna eſſe poterit, quia, vt probauimus, ſucceſſu temporis, reducetur ad perfectam rotunditatem, atq; a mari inundabitur, vnde fiet inhabitabilis; indeq; neceſſario mortalium genus interibit, quapropter niſi igne illo, quem ſacræ literæ innuunt, cataclyſmus ille præueniretur, aqua nihilominus interiturum eſſet. ſi plura deſideras conſule opus noſtrum de locis Mathematicis apud Ariſtotelem. multo poſt tempore a quo hæc literis mandaueram, incidi in libellum Philonis Hebræi de mundo, vbi ipſe hanc rem paucisſimis, ac obſcurè tangit.

De Magnitudine. Cap. V.

DVpliciter telluris magnitudo conſideranda eſt, comparatè videlicet, & abſolutè. Terra igitur ſupremo cælo, ac toti mundo comparata eſt inſtar puncti, ac illius veluti centrum inſenſibile in eius medio reſidens, quod quidem ex eo patet, quod vt ſupra probauimus ex quouis terræ ſuperficiei loco, non minus cæli dimidium, quam ſi in eius centro eſſemus, videamus; argumentum ſanè euidens terræ craſſitiem nullatenus conſtare, quin mundi hemiſphærium, ſeu ſemimundum ſpectemus, ac proinde ipſius molem ad totum mundum collatam inſenſibilem omnino euadere. inſpiciatur figura ſeq. pag. 88. vbi quia terra maior eſt quã oportere, adeo horizon phyſicus K L. non dirimit cælum in partes æquas, nam pars KCL. ſupra dictum horizon terræ, quæ ſola a ſuo habitatore videri poteſt, multò minor eſt ſemimundo.

Quod ſi terra ibi depicta eſſet adeò parua, vt centro ſuo ibi depicto æqualis eſſet, tunc horizon K L. coincideret ferè cum horizonte aſtronomico A D. ac proinde cælum in partes ad ſenſum æquas ſecaret, nõ aliter ac ipſa terra faciat, exiſtimandum igitur eam ad cælum nullius eſſe magnitudinis.

2 Ex probatiſſimorũ Aſtronomorum ſententia, vt poſtea videbimus inerrantium ſphęra, ſiue firmamentum ad terram collatum, eam ſaltem habet rationem, quam 2. milliones millionum, &c. (vt aiunt) habent ad 1. ideſt, 2,744,000,000,000,000 ad 1. hoc eſt, intra firmamenti concauitatem continerentur duo milliones millionum, &c. Terrarum, quare merito dicendum eſt, eam inſenſibilem euadere ſi cum firmamento comparetur, cum vnitas ad tantum numerum ſit penè nihil.

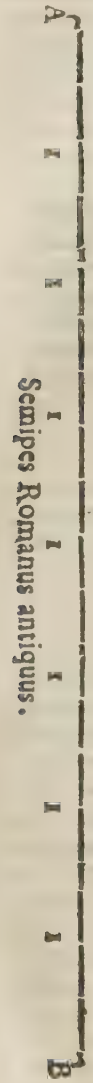
3 Idem oſtenditur ex Aſtronomicis inſtrumentis, vti ſunt ſolaria horologia; quãdo enim ea conſtruunt Aſtronomi, ſopponunt ſtyli apicem eſſe pręcisè in centro terræ ac mundi, cum tamen poſtea eo vtimur, non in centro mundi, vel terræ, ſed valdè ab eo diſtantes, videlicet in terræ ſuperficie tumus; nihilominus tamen horas adeo exactè indicat, ac ſi in centro exiſteret. quod euidens iudicium eſt, Telluris globum non ſolum ad totius vniuerſi machinam, verum etiam ac cæleſtem Solis regionem indiuidui puncti vicem obtinere; quandoquidem Sol circa ſtyli apicem ſupra terram exiſtentem, eadem efficit, quæ ſi in eius centro eſſet, efficeret.

4 Argumenta illa omnia ſuperius allata, quæ terram in medio mundi eſſe conuincunt, eandem quoque eſſe inſtar puncti demonſtrant; oſtendunt enim primo terræ ſuperficiem in centro mundi exiſtere. Illud poſtremo notandum quatuor has rationes pro terræ paruitate allatas, conuenire etiam, & applicari poſſe Elemento aquæ, ſiue mari, vt conſideranti facilè patebit.

Terræ magnitudo abſoluta.

Iam tandem ad hanc ſubtiliſſimam Aſtronomorum indagationem, atq; vt ita dicam, ad primum Aſtronomiæ miraculum peruenimus: Enimuero non ſolum illiteratorum vulgus, verum etiam philoſophantium complures ſæpius audiui, præclaram hanc atq; abſtruſam cognitionem humani ingenij viribus imparem exiſtimantes. quis enim, aiunt, eam metiens obiuit, aut ambire potuit, pelago, lacubus, montibus circumambulantẽ impediẽtibus. Verum enimuerò Aſtronomi non pedibus, ſed ingenio, ac ſolertia ſublimius incedentes, eam circumluſtrarunt. Rem autem aggrediamur. Quadruplicem in quauis ſphæra, vti terra eſt, quan-

quantitatem considerare Geometræ solet; diametrum videlicet eius, periphæriam eius circuli maximi, superficiem conuexam, vltimo soliditatem. sed priusquam prædictas terræ quantitates indagemus, aut metiamur, de mensuris ipsis nonnulla præmittere oportet.



Pes Romanus erat duplo maior quam linea A B. in margine adscripta, quem ex P. Vilalpando de Templo Salom. desumpsimus. Pes autem continet digitos 16.

Passus Geometricus continebat pedes quinque. est autem interuallum intus eiusdem pedis vestigia duo dum ambulamus. idest, ab eleuatione eiusdem inclusiuè plantæ vsque ad eiusdem positionem exclusiuè.

Stadium continet passus Geometricos 125. vel pedes 625.

Milliaria siue milliare continet 8. stadia; sed passus Geometricos mille, vnde & milliarium denominatur.

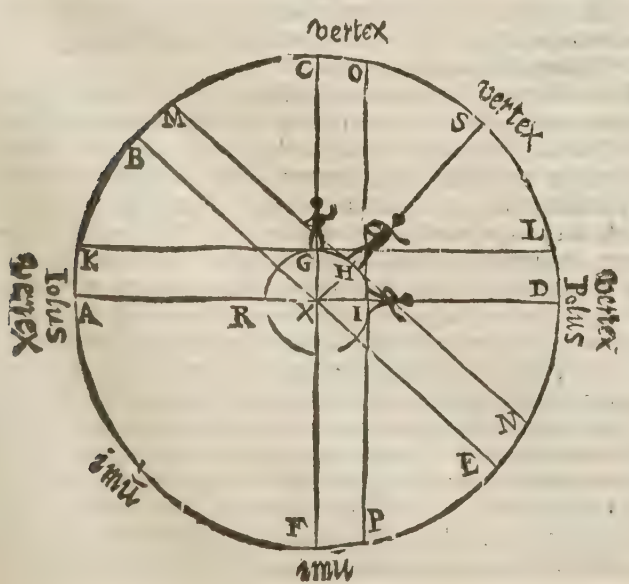
Leuca Gallica, & Hispanica continet sesquimilliarum, idest vnum cum dimidio.

Leuca Germanica communis constat milliar. 4.

Valor autem harum mensurarum sumitur penes longitudinem, ac propterea terrestres longitudines veluti itinera, per eas metimur. solent præterea hæ mensuræ sumi etiam secundum latitudinem, idest, secundum superficiem, in qua acceptione euadunt superficies quadratæ, siue quadrata; sic pes quadratus, passus quadratus, stadium quadratum, milliare quadratum, sunt quadratæ superficies, quarum quatuor latera sunt æqualia quatuor pedibus linearibus; vel quatuor passibus, stadijs, aut milliarijs linearibus. in qua acceptione non habent inuicem easdem proportiones quas habent latera eorum, siue quas habent quando vti lineæ sumuntur. hisce autem quadratis superficiebus vtuntur ad alias superficies mensurandas.

Sumuntur etiam pro solidis mensuris, qua ratione sunt omnes Cubi, quorum sex superficies eos terminantes, & ambientes sunt 6. æqualia quadrata modò explicata: sic pes cubicus, passus cubicus, milliare cubicum, &c. sunt cubi, quos 6. pedes quadrati, vel 6. passus quadrati, &c. ambiunt. atq; hisce cubis solida corpora mensurantur. quare pes linearis mensurat alias lineas; per quadratus superficialis, metitur superficies: Pes cubicus solidus, est solidarum mensura. his prænotatis varios, eosque acutissimos modos explicemus, qui Astronomi quadruplicem terræ quantitatem sunt perscrutati.

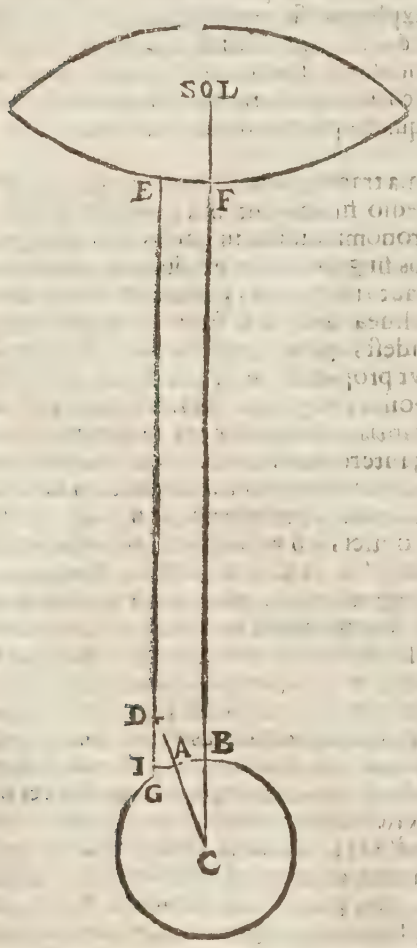
Astronomorum veterrimi, vti Ptolomeus in Geographia tradit, hanc inibant rationem. primo considerabant quod cum terra sit rotunda, atque in medio firmamenti sita, cumque ambitus tam terræ, quam firmamenti maximus intelligatur ab Astronomis diuisus in partes 360. quas gradus appellauimus, necessario sequitur singulis cæli gradibus singulos terræ gradus respondere; vt in sequenti figura, si inter duo loca in terra G H. sint duo, aut tres gradus, pariter in cælo in arcu C S. illi respondebunt gradus duo, vel tres &c. duæ enim lineæ X C X S. è centro ingredientes intercipiunt arcus G H. C S. similes, seu proportionales, idest, quota pars est arcus G H. terreni ambitus, tanta erit etiam arcus C S. cælestis peripheriæ, vt propositione prima Appar. probauimus, assumebant deinde duo loca sub eodem meridiano posita, v. g. duo G H. & præterea duas stellas fixas, quæ ijsdem locis essent verticales; earum distantiam diligenter per quadrantem obseruabant, quot scilicet gradus in meridiano inter vtramq; interciperentur, seu quantus esset arcus meridiani inter vertices assumptorum locorum. & quamuis hæc obseruatio fieret in superficie terræ, ob exiguam tamen eius paruitatem respectu firmament, perinde est, ac si in centro haberentur. eundem propterea arcum C S. in cælo duo radij optici, seu visiui, ad sensum compræhendunt, siue ex G. in superficie, siue ex centro X. egrediantur. quot igitur gradus in arcu C S. inueniebant, tot etiam in arcu terrestri G H. contineri necessario concludebant; ponamus, v. g. fuisse gr. 3. in arcu C S. igitur tres quoque in arcu G H. terrestri continebantur: quo in tres æquas partes diuiso, gradum etiam vnum in terra exploratum habuerunt. hunc igitur sic cognitum postea per stadia metiebantur: ei quæ vni conuenere stadia ferè 1111. milliaria verò prope 138. quia verò maximus terræ ambitus constat 360. partibus, ideo prædictum numerum stadiorum multiplicantes per 360. totius terreni circuli ambitum continere reperunt stadia 400,000. idest, quadringenta millia, quæ effeiunt milliaria 50.000. idest, quinquaginta millia; vt Arist. ad fine 2. de cælo sic refert; Mathematicorum etiam, inquit, qui circumferentiæ magnitudinem ratiocinari tentant ad 400 dicunt esse stadiorum millia.



Ean-

Eandem quantitatem veteres alij syderum obseruatores alia, simili tamen via compererunt; nam ex duobus diuersis locis Poli altitudines obseruarent, eo modo quem in meridiano circulo exposuimus; quæ binæ altitudines necessario tanto meridiani arcu discrepabant, quantus quoque erat arcus terrestris meridiani inter eadem duo loca interiectus; qualis in eadem figura esset arcus S D, differentia altitudinum poli locorum H I, qui tantus est, quantus est arcus H I, inter eadem loca contentus; quot enim gradus quispiam ambulans ab H, in I, in terra obiret, totidem gradib. ei polus D, supra alium horizontem C F, eleuaretur; quin etiam eidem horizon successiuè permutatur, quousque sit in horizonte C F. cognito igitur per quadrantem arcu S D. cognitus quoque erit arcus H I, in gradibus. dimenso igitur arcu H I, per stadia, vel per miliaria, patebat quot vnus gradus milliaria contineret. atque hi duo modi vti faciliores, ita priscis illis, ac minus exercitatis prius occurrerunt.

Verum post priscos hosce indagatores subtiliori ad modum via terrestrem ambitum Eratosthenes indagauit: is autem Alexandriæ in Ægypto ante Christi natalem annis circiter 250. Syderali scientiæ iuuabat operam. hanc igitur rei causa, duas elegit vrbes, quæ sub eodem essent meridiano, Alexandriam, & Syenem; quarum Syene quæ australior est, sita est præcisè sub Cancri tropico. Alexandriæ deinde in platea quapiam satis magna, hastam horizonti perpendicularem erexit; postea æstiui solstitij tempore, quo scilicet sol Cancri tropicum percurrit, ac proinde in meridie directè supra Syenem imminet, siue ei fit verticalis, vnde, & radios ei perpendiculariter demittit, eodem inquam tempore, & quidem exactè meridiano, meridianam hastæ illius Alexandriæ erectæ vmbram obseruauit, & diligenter angulum notauit, quem solis radius per hastæ verticem transiens, cum ipsa hasta constituebat; eumq; quot gradib. constaret accuratè expendit. quæ vt probè præcipiantur fit figura sequens in qua Sol E F, terra G A B, sitque arcus G A B. sub meridiano Alexandriæ, & Syenes communi. Alexandria sit vbi A. Syene vbi B, Cancro. Sole igitur Cancri tropicum obeunte, erit solis radius in meridie ipsi Syene ad perpendiculum, qui sit in figura F B, descendatque vsque ad centrum terræ C. Hasta Alexandriæ erecta sit A D, quæ similiter ad centrum C, cum radio F B C. concurrant: eodem tempore solis alter radius per hastæ apicem D. transiens sit E D G. duos hosce radios absque sensibili errore ob nimiam solis a terra distantiam supponebat esse paralellos quibus prænotatis sic ratiocinabatur; cum linea D A C. incidat in duas paralellas E D G. F B C. erunt per 29. primi Elem. duo anguli alterni G D A. A C B. æquales. quod etiam patebit si vterque expendatur per propos. 2. Appar. descripto videlicet arcu, A I. ex centro D. eoque in gradus diuiso; quot enim gradus in eo erunt, tot necessario in arcu terræ A B. esse necesse est, cum angulo D. æqualis sit; & proinde erunt arcus similes, vt in prima propositione Apparatus explicatum est. cognito igitur angulo D. ad hastæ verticem, cognoscitur etiam, quod sanè mirum est, angulus C. quamuis sit in terra centro, atque abysso detrusus; quare etiam innotescit quantitas arcus A B. meridiani inter Alexandriam, & Syenem, videlicet gradus continet. tradit autem Cleomedes in suis Meteoris, Eratosthenem reperisse hunc arcum gradum 8. & $\frac{3}{4}$. quintas. idem arcus A B. quæ est distantia prædictarum vrbium, cognitus erat etiam in stadijs, continebat enim stadia 6183. & $\frac{1}{3}$. tertiam. vnde arithmeticis rationibus vni gradui 700. stadia, ac proinde toti terræ perimetro 252, 000. stadia attribuit. quæ efficiunt miliaria astronomica 31, 500.



Post Eratosthenem Possidonius ille Philosophus (cuius ianuæ, cum ad eum audiendum Pompeius Magnus adiret, Imperij fasces submisit) nouam de eadem re rationem excogitauit; duo enim loca sub eodem meridiano sita assumpsit, Rhodum vbi ipse degebat, & Alexandriam; quorum itinerum interuallum iam exploratum habebat; atque vtrobique insignis illius stellæ, quæ Canopus dicitur, quæque in Argus temone fulget, meridianam altitudinem deprehendit. hæc porrò Rhodi horizontem vix ascendit, sed eum leuiter ita perstringit, vt ex editioribus tantum locis videri queat: illinc verò Alexandriam procedenti sita tempersublimior, donec Alexandriæ eleuetur in meridiano circulo partibus 7 $\frac{1}{2}$. rectè igitur concluſit assumptas vrbes terrenum meridiani arcum intercipere totidem partium; eadem videlicet argumentatione qua vsi fuerant maiores in poli eleuatione, eadem fini, obseruanda: atqui Rhodum inter, & Alexandriam compertum illi erat contineri stadiorum 5 000. quare cum partes 7 $\frac{1}{2}$ sint totius maximi circuli pars 48. fit vt si 5, 000. multiplicentur per 48. producatur numerus stadiorum totius terreni ambitus, videlicet 240, 000. id est, ducenta quadraginta millia; quæ efficiunt milliaria astronomica 30. 000, ex Cleomede. idem obtineri potest ex cuiuslibet alius stellæ fixæ obseruatione. Hipparcus etiam, teste Plinio Astronomiæ consultissimus, quippe qui primus

mus accuratè ſtellis omnibus numeros, & nomina fecit, maiorum vijs inſiſtens. affirmauit terræ ambitum continere ſtadia 277, 000. quæ efficiunt milliaria 34. 627.

Ptolemæus deinde Aſtronomorum princeps, iiidem modis terreſtri peripheriæ ſtadia 180, 000. ſeu milliaria 22, 500. attribuit.

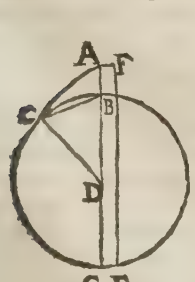
Cum deinde litteræ ac præcipue Aſtronomica ſtudia apud Arabes florerent, extitit Almamon rex Arabum regalibus hiſce ſtudijs oblectatus, cuius præcepto, vti narrat Abifeldea pariter Arabs initio ſuæ Geographiæ, nonnulli ablegati fuerunt, qui in Campis Singar, & vicinis maribus iuxta rectum iter, & poſitum, obſeruarunt quot milliaria reſponderent vni gradui cæleſti, & deprehenſum fuiſſe ab illis in vno gradu conficiendo milliaria 56. & duo tertia pertranſiri, ac proinde totum terræ ambitum conſtare milliaribus 20, 400. quam magnitudinem cæteri Arabes, Alfraganus, Thebitius, &c. complexi ſunt.

Neque verò in præclara adeo inquiſitione deeſſe tandem aliqua experientia debuit; recentiores enim Argonautæ rerum Aſtronomicarum ſatis gnari, qui iam ſæpius totum Oceanum magno ac fælici auſu circumnauigarunt, quantum ipſi experiri potuerunt, exiſtimant totum terreni Globi circuitum complecti milliaria 19, 080. ſic autem vni gradui cedunt milliaria 53.

Omnes porrò prædicti indagatores primo terræ ambitum præueſtigarunt, vnde poſtea cæteras quantitates habere poſſent; vt paulo poſt oſtendam.

Illud tandem conſideratione dignum videtur, quanto videlicet antiquiores ſunt prædicti obſeruatores, eo facere terræ ambitum maiorem, ita vt ſemper a priſcis illis, vſq; ad noſtra tempora hic ambitus decreuerit. quod non niſi ex rudioribus obſeruationibus, quæ quotidie exactiores euadunt, vel ex ſtadiorum, aut milliariorum varietate accidiſſe exiſtimo: videmus enim, quod ad hanc varietatem attinet, ſingulas nationes, imo etiam prouincias ab inuicem valde diſcrepare. qua propter vt hæc varietas, ac proinde veritatis obumbratio tollatur, libenter Aſtronomis auctor eſſe velim, vt deinceps omnes pro vno milliario intelligãt vnius terreſtris gradus partem ſexageſimam. quamuis enim talis pars nondum ſit determinata, nec ſatis cognita, facile tamen eſt eam cognoſcere; quidni enim Princeps quiſpiam nobiliſſimo hoc ſtudio delectatus, ceu alter Almamon poterit exquiſitè gradum vnum in planitie quapiam, vel in ora maritima explorare; ac proinde eius ſexageſimam partem accuratè metiri; quam poſtea milliarium aſtronomicum in poſterum ſtatuat, atq; determinet. quod quidem valde conueniens eſſet, tum quia nonnulli iam ex antiquis vni gradui milliaria 60. attribuerunt, cum alij plura alij pauciora attribuerent: quapropter erit hoc milliare Aſtronomicum idem fere ac milliare commune, tum etiam qui ſexagenarius numerus ob varias ſui ipſius commoditates valde familiaris eſt Aſtronomis.

Poſtremus omnium ſuperiori ſeculo Franciſcus Maurolycus Abbas Syracuſanus, acutiſſimam rationem adinuenit, qua primo, non ambitus, vt a cæteris factum eſt, ſed diameter terreni orbis explorari poſſit: Eligendi eſt (inquit in ſua Coſmographia) in primis mons editiſſimus, vnde maris proſpectus longe pateat; exiſtimo Aetnam montem huic negotio aptiſſimum: nam ex eius apice per plura quam ducenta paſſuum millia in pelago vſus protenditur. Oportet igitur vt montis altitudo perpendicularis ab eius vertice, vſq; ad maris æquilibrium (ideſt, vſq; ad maris ſuperficiem, quæ ſi extenderetur ſub monte eſſet) nota ſit in paſſibus. (qua vero ratione hæ montium altitudines menſurentur, in ſequente appendice oſtendemus) deinde ex ipſius vertice metiemur interuallum vſq; ad extremam horizontis peripheriam, quod quidem non ſolũ Geometrice, vt ipſe Maurolycus ſupponit oſtendemus, verum etiam Mechanicè prædictum interuallum vſq; ad aliquod vltimum in horizonte viſum, menſurabimus, videlicet per decempedam, qua practici menſores vtuntur. quibus paratis intelligantur iam hæc in præſenti figura; ſit circulus terræ C B. ex centro D. deſcriptus: linea A B. ſit pro altitudine montis perpendicularis, quę extendantur vſq; ad centrum terræ D. linea A. C. ſit radius viſiuus ad vltimum viq; horizontem C. definens, ac proinde tangens terram in puncto C. ducanturque C D. & C B. propoſitum eſt igitur ex prænotatis cognoſcere lineam B D. ſemidiametrũ videlicet terræ. conſidero igitur triangulum A C D. in quo ex præmiſſis cognitum eſt latus C A. ad ſenſum enim æquale eſt ipſi C B. iam in paſſibus cognito. duo præterea anguli manifeſti ſunt, angulus enim ad C. eſt rectus per 18. propoſ. 3. Elementi. Angulus vero ad A. cognoſcitur ex inſtrumento, veluti ex quadrante noſtro, per cuius dioptram ex A, collimandum eſt in C. per 5. igitur Appar. propoſ. conſtruatur in papyro triangulum ſimile triangulo huic A C D. ex quo per 6. propoſ. eiuſdem Appar. veniemus in cognitione proportionis, quæ eſt inter latera C A. C D. ideſt, innotefcet quoties C A. contineatur in C D. cum autem C A cognita ſit in paſſionis, neceſſario ipſa quoque C D. terræ ſemidiameter in paſſibus manifeſta erit. quod porrò attinet ad interuallum C B. menſurandum, ſatius fortaſſe eſſet illud non ex montis apice A. verum ex C. prænotare. eſt autem C. primo horizontis punctum, ex quo Aetnæ vertex igniuomus primo ſpectatur: quare eſſet id Nautis admodum facile, quibus noctu is vertex cum ſit ignoumus, ac plendidus in mari a longe conſpicuus eſt; a loco enim in quo primus conſpicitur, menſurandum eſſet vſque ad montis perpendiculum. Atq; hic eſto modus iuxta noſtram demonſtrandi methodum. magis vero geometricè cum ipſo Maurolyco in hunc modum; in eadem figura linea C B. quamuis re vera ſit curua, ſi tamen pro recta capiatur, in tam pauca circuli terreſtr s portione, nihil erroris ſenſibus ingeret. Cum igitur in triangulo A B C. angulus ad B. ſit rectus, & rectę C B. B A. notæ ſint ex menſuratione; eorum quadrata capiantur, ideſt, numeri, paſſuum earum in ſeipſos ducantur; horum numerorum quadratorum ſumma æqualis erit quadrato lineæ A C. per 47. primi Elem. quare & ipſa nota erit in paſſi-



bus;

bus; si enim radix quadrata huius summæ per Arithmetices præcepta extrahatur, erit ipsa linea A C. ideſt, numerus passuum radicis extractæ, erit idem ac numerus passuum in linea A C. contentorum. quoniam vero A C. tangit circulum in C. erit per penult. 3. Elem. quadratum eius æquale rectangulo contento sub lineis A G. A B. quale in figura est rectangulum A G E F. quare & ipsum cognitum. si ergo numerus quadratus, qui numero rectanguli huius est æqualis, diuidatur per numerum lineę A F. alterum latus A G. cognoscetur in passibus; ex numero autem lateris A G. detracta montis altitudine A B. reliqua B G. erit terræ diameter quæsita. hic est modus Maurolyci, quem in praxim non videtur deduxisse, cum inde nullam afferat semidiametri quantitatem, neq; vllam montis altitudinem certam ponat. Cum tamen ipse dicat lineam B C. esse plus quam ducenta milliaria, ponatur, breuitatis gratia C A, ipsi sensibiliter æqualis, eritq; quadratum eius 40,000. quod æquale est rectangulo A E. ponamus etiam montis altitudinem A B. ad summum esse duorum milliariorum, diuidatur igitur rectangulum 40. 000. per 2. & erit quoties num. 20. 000. pro tota A G. ex qua detracta A B. quæ est 2. remanet 19,998. pro terrena diametro, quæ a superiorum Astronomorum quantitatibus parum discrepat, quare sequitur lineam B C. esse tot milliariorum ferè, quot à Maurolyco assumitur.

Quoniam verò milliare Astronomum, de quo supra egimus, idoneum est rebus Astronomicis mensurandis, proinde si eo vti libuerit, erunt in toto telluris circuitu milliaria 21,600. si quidē vni parti 60. competunt; quæ inter Ptolemæi, & recentiorum quantitates, quæ cæteris verisimiliores sunt, media est.

Atq; hæc sunt, vt cum Plinio loquamur, quæ de terrę circuitu digna memoratu putem, magna subtilitate, atq; ingeniorum solertia literis prodita; improbum equidem ausum, verum ita subtili argumentatione, comprehensum, vt pudeat non credere.

Perspecto igitur telluris gyro in Astron. milliar. reliquas iam quantitates, ex ijs, quæ Archimedes partim de circulo, partim de sphæra, & cylindro demonstrauit, facilè obtinere poterimus: cum enim (per ipsum) circuli peripheria ad suum diametrum eam habeant ferè rationem, quam 22. & 7. (quod etiam experientia probari potest) si per auream Arithmeticorū regulam fiat, vt 22. ad 7. ita 21,600. milliaria peripheriæ ad aliud, procreabitur numerus 6,873. milliariorum, totius diametri terrestris. cuius dimidium 3. 43. 6½. erit eiusdem semidiametri, distantia videlicet a terræ superficie vsque ad eius centrum; qui locus profundissima abyssus dicitur. hæc porrò cognitio adeò abstrusa, ac recondita est, vt nihil magis; vnde & sacræ literæ merito quasi admirabundæ dicant, profunditatem abyssi quis dimensus est? vide lib. 4. Geomet. pract. P. Clauij.

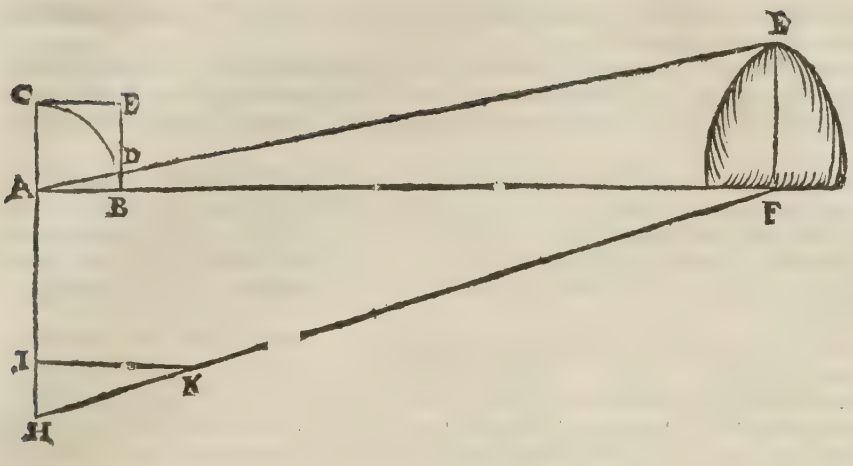
Superficiem verò conuexam totius orbis terræ, ac maris simul sic habebimus; multiplicentur inuicem circumferentia, & diameter, productus enim erit numerus quadratorum milliariorum, quæ totam terræ, & quę faciem constituunt; is autem est 148,456,800. vide lib. 1. Geom. pract. P. Clauij.

Demum globi terrestris soliditatis sic constabit: ducantur inuicem semidiameter, terræ, videlicet 3,456½. & tertia pars superficialis circumferentiæ modo inuētæ, quæ est 49,485 600. nam producetur numerus hic 170. 032 521. 600. milliariorum cubicorum, quæ totam terrę molem conflarent. vide lib. 5. Geometricæ pract. P. Clauij. si verò quis addubitet hanc terræ corporeitatem iusto minorem esse, propterea quod in hanc computationem colles ac montes non venerint, is oculos Mari obuertat, quod loco montium, & collium, substituimus; neque equidem absque ratione, quandoquidem vt infra patebit, verisimile est montium, & maris corporeitates esse æquales.

De altitudine Montium. Cap. VI.

VT tractatio de terræ quantitate omnibus numeris absoluta euadat, minimè omittenda videtur mōtium altitudo, quandoquidem, & ipsi altiores terræ sunt partes, & eius perscrutatio subtilis æque, ac iucunda est. litteris igitur proditum est, inquit Plin. lib. 2. cap. 67. Dicearchum Siculum Aristotelis discipulum, primum perpendicularem montium altitudinem dimensum esse, altissimumq; prodidisse Pelion, eiusque perpendiculum assecutisse 1,250. passus; vnde concludere licet montium altitudinem multo minorem esse sesquimilliari. Notandum vero montium altitudines quotidie magis decrescere, vti manifestè probauimus supra in Corollario de permutatione rotunditatis terræ, Geometrę autem hoc modo altitudinem hanc metiuntur: in plano quopiam mōti proximo, supra quod mons attollitur, quadratum quod vltima Appar. propositione construximus, ita in cultrum statuunt, vt latus A B. horizonti æquidistet; latus verò B E. ad montem respiciat; perpendiculum autem C I. lateri, C A. appensum debet suæ lineæ respondere exactè; hoc enim modo instrumentum erit in cultrum positum, siue horizonti perpendiculare. deinde mentor inspiciens per pinnulas dioptræ versus apicem montis, eam susque deque eleuet, donec exactè ipsius apicum per rimulas pinnularum inspiciat; in quo situ dioptram figat; & consideret triangulum in instrumento factum; v.g. sit altitudo alicuius montis perpendicularis E F. mensuranda, & quadratū cum dioptra ad apicem montis sit directa, vt apparet in figura sequenti, in qua considera duo triangula similia, primum, & maius A E F. quod faciunt distantia A F. altitudo F E. & radius visiuus A E. alterum minus est in instrumento triangulū, videlicet A B D. quod æquiangulum est maiori; nam anguli ad B. & F. sunt recti, angulus verò ad A. est communis igitur, & reliqui anguli æquales erunt, ergo triangula erunt proportionalia, ideſt, erit vt latus A B. ad B D. in paruo triangulo, ita in magno, distantia A F. ad altitudinem F E. si igitur distantia sit nota in passibus, vel milliarijs, facilè erit cognoscere altitudinem F E. quæ enim pars fuerit latus B D. lateris A B. eadem pars erit altitudo F E. distantiæ A F. v.g. si B D. fuerit pars decima, ipsius A B. F E. altitudo erit pars 10. distantiæ A F. quare si distantia A F. esset milliaria 10. esset F E. milliare vnum, pars scilicet decima, vt

pa-



patet ex Appar. Ego Parmæ existens montem Baldũ totius Lombardiæ altissimũ in agro Veronensi situm, distantemq; Parma milliar. 70. mensuraui per quadratum, reperique latus BD. parui trianguli contineri ferè octuagies septies in latere A B. quare conclusi altitudinem eius perpendicularem contineri in distantia etiam octuagies septies; distantia autem est passuum 70, 000. quæ diuisæ per 87. exhibet quotientem 804. altitudinem nempe quęsitam. Si vero distantia sit ignota, eam sic dignoscunt à loco A. intelligitur duas lineas, vnam ipsam distantiam A F. alteram vero, quam ipsi ambulando ducunt a loco A. priori lineæ perpendicularem, cuius longitudinem passibus ambulantes obseruant recedũt, v.g. ab eo loco per 40. vel 50. passus per lineam A H. postea ex loco H. versus montis medium designant tertiam lineam H F. huic ergo triangulo magno A F H. construunt triangulum proportionale, iuxta Appar. doctrinam, ducta scilicet linea I K. perpendiculari ad A H. sic enim triangulum H I K. æquiangulum, & proportionale erit magno triangulo H A F. & quoties H I. continebitur in I K. toties A H. 40. passuum continebitur in distantia A F. eamq; propterea cognitam reddet. vide tractationem nostram de altitudine montis Caucasi, in lib. nostro de locis Mathematicis apud Arist. lib. 1. Meteorum, ad num. 184. marginalem, vbi plura de montium altitudinem scitu dignissima, & iucundissima reperies.

Corollarium de Arenæ numero. *Cap. VII.*

NOn alienum ab instituto videtur acutissimam Archimedis de arenæ numero disputationem huc accomodare, cum arenæ ipsæ telluris particulæ sint, earumque multitudo indaganda proponatur. Qua igitur tempestate rex Gelon Siciliæ regnum administrabat, Philosophi complures, inter quos, ille ingeniorum phœnix Archimedes, versabatur, Regis aulam frequentabant. cumque varijs eorum dissertationibus Rex ille sæpius oblectaretur, factum est aliquando vt inter eos de numero arenę maris oriretur disputatio; quod ipsemet refert Archimedes. eorum igitur nonnulli arenæ numerum, non solum eius quæ toto orbe, sed eius etiam, quæ littoribus tantum Syracusanis contineretur, infinitum esse arbitrabantur: alij verò è contra, eum infinitum esse negantes, propterea quod infinitum omnem tollerent, aiebant tamen nullum posse reperiri determinatum numerum, qui illius arenæ multitudini explicandæ par esset, ita vt quamuis quispiam per mille annos continenter proferret milliones millionum millionum, & numquam, tamen satis magnum numerum prolatum haberet. diu iam processerat disputatio, nec tamen certi quidquam statui videbatur: cum rex Archimedis rogauit sententiam, cui sic ille respondit: Sapientissime rex, quæstio hæc Mathematicis rationibus dissolui potest, ijs enim ostendi potest, non solum inueniri posse numerum, qui totam totius orbis terræ arenam complectatur, verum etiamsi totus mundus, quantus quantus est, minutissimis arenulis compleretur, eandem multitudinem numero definiri posse contendimus, quod quidem, & Regi, Philosophisque illis omni admiratione ac fide maius videbatur: apud quos in hunc ferè modum ratiocinatus est. vt propositæ quæstioni satis à me fieri possit, necesse habeo nonnulla præmittere.

1 Primum istud sit; assumo pro fundamento omnium, quæ dicturus sum, granum papaueris, siue sphærulam illi æqualem cõtinere arenulas 100. est autem granum papaueris hoc (simulque illud ostendebat) quod vix oculorum acies assequi valet: quod cũ arenulas 100. continere ponamus, consequens est huiusmodi arenulas esse minutissimi pulueris instar, minoresque quam vspiam inueniri queant.

2 Suppono, grana papaueris 40. in recta linea disposita, seque inuicem tangentia, vnius digiti Geometrici longitudinem hanc; —— —— —— non superare, quamuis eam re vera multum extendant.

3 Milliare vnum continere digitas 80, 000. pes enim continet 16. digitos; passus vero pedes. 5. milliare passus. 1000. ex quibus arthimetica multiplicatione patet, quod suppono.

4 Diametrum terræ continere milliaria. 7, 000. plura scilicet aliquanto, quã Astronomi communiter sentiant; diametrum vero totius mundi continere diametros terræ. 14, 000.

5t Tandem positio sit; sphæras habere inuicem triplicatam suorum diametrorum proportionem ex 18. propositione 12. Elem. v. g. sint duæ sphæræ, quarum diametrorum notæ sint rationes, & sit, v. g. diameter vnius diametri alterius dimidia, idest, sint in ratione subdupla, quali est hæc 1. 2. iam si hæc ratio triplicetur, idest, si accipiantur hi numeri, 1. 2. 4. 8. inter quos eadem dupla ratio ter contineratur, erit inter primum numerum. 1. & vltimum. 8. ratio triplicata rationis sub duplæ: & sphęrę pariter, quarum diametri erant in ra-

in ratione ſubdupla, habebunt inuicem rationem eam, quam habebunt numeri. 1,8. ideſt, ea cuius diameter erat diametro alterius dupla, eam octies continebit.

Hiſce ita præmiſſis, cum diametri harum ſphęrarum, grani papaueris, ſphæræ digitalis, ſphęræ milliarię, ſphæræ globi terreſtris, & tandem totius mundi ſint notæ, neque latere poterunt earumdem ſphærarum mutuæ proportiones; quare notum erit quoties quælibet maior minorem contineat. verum per ſingulas ratiocinemur.

Quoniam igitur diameter grani papaueris, ad diametrum ſphæræ digitalis habet rationem, quæ eſt inter. 1. & 40. habebunt iſtæ ſphæræ huius triplicatam rationem; ſi autem illa triplicentur exibebit hos numeros. 1, 40, 16, 00, 64, 000. igitur inter extremos numeros. 1, & 64, 00. eſt ratio triplicata quæſita, quam ſphæræ inuicem habent: hoc eſt ſphæra digitalis cõtinent grana papaueris. 64,000 quia vero granum vnum pap. continet arenulas. 100. ſequitur ſphæram digitalem continere arenulas, 6, 400, 000. qui numerus producitur multiplicando 100. in 64, 000.

Rurſus quoniam diameter ſphæræ digitalis ad diametrum ſphæræ milliariæ, habet rationem, quam habent 180,000. quæ ratio triplicata dat hoſce terminos; 1, 80, 000, 6, 4000, 000, 000, 512, 000, 000, 000, 000. propterea ratio primi ad vltimum eſt proportio ſphęrarum: quare ſphæra milliaria continet tot ſphæras digitales, quot quartus numerus continet vnitates, & quia ſphæra digitalis continet arenulas. 6.400.000. ſi hic numerus in quartum prædictum multiplicetur, producetur numerus, 3, 276, 800, 000, 000, 000, 000, 000. numerus videlicet arenularum in milliario globo contentarum.

Præterea quia diameter terreſtris ſphæræ continet 7,000. erit eius habitudo ad diametrum globi milliarij, quæ 1, ad 7, 000. cuius triplicata eſt in his numeris 1, 7, 000, 49, 000, 000, 343, 000, 000, 000. Tota igitur terra ad ſphæram milliariam collata eſt ſicuti quartus num. 1. Iam vero ſi num. arenularum vnius globi milliarij, quem ante inuenimus, ducatur in hunc quartum numerum, productus numerus indicabit arenulas omnes in tota terræ mole contentas: is autem eſt hic; 1, 123, 942, 400, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000. vnde iam ſatis patere poteſt, illorum Philoſophorum opinionum minimè ſubſiſtere, qui arenarum omnium per maria diſperſarum adeò magnum eſſe numerum opinabantur, vt nullo pacto ſcribi, aut proferri poſſet. atque hæc ſatis in præſentia videri poſſent, cum tractationem quantitatis terræ ſapiant, eamque minimè excedant.

Verumtamen ne Archimedis diſcurſus ſubtiliſſimus obtruncetur, pauca quæ ſuperſunt afferam. ſtatutum eſt ſupra diametrum terræ ad diametrum mundi eſſe ſicut 1. ad 14,000. quæ analogia ſi triplicetur dabit hoſce numeros, 1, 14, 000. 196, 000, 000. 2, 744, 000, 000, 000. terra igitur ad totam mundi ſphæram eſt ſicut 1. ad quartum numerum. & quoniam numerus arenularum totius globi terreſtri paulò ante repertus eſt, ſi is ducatur in hunc quartum numerum, producetur numerus ille admirabilis omnium arenularum, quæ totam mundi ſphęram complerẽt, is autem eſt huiuſmodi, 3, 084, 097, 945, 600, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000, 000. qui numerus conſtat tantummodo figuris quadraginta ſex, qui tamen multo maior iuſto fit, neceſſe eſt, cùm multa aduerſarijs dederimus, vt illuſtrior, ac admirabilior noſtra euaderet diſputatio.

Atque hæc eſt illa Archimedis de arenæ numero mira perueſtigatio, quam ſummopere tota antiquitas ſimul, ac poſteritas admirata eſt.

LIBER QVINTVS

De Aqua Elementari, ſiue de Mari.

De loco Aquæ Mariſuè. Cap. I.

QVem locum Mare in ordine Elementorum occupet, ſenſu manifeſtum eſt, videmus enim ipſum proximè ſupra terram collocatum eſſe, non tamen ita, vt totam ambiat, ſed dimidiam ferè ſuperficiem, tantum contegat. quod factum eſt, quia terra non eſt perfectè rotunda, ſed habet plurimas, ac magnas cauitates, in quas omnis aquarum copia receſſit: ibiq; ſubſidet: ſi enim eſſet perfectè rotunda deberent aquæ iuxta naturalem earum ſtatum ſupra vniuerſam terræ faciem circunfundi, eamque complecti, cum elementum aquæ ſit elemento terræ leuius. vnde nonnulli magnæ auctoritatis Theologi, terram initio mundi à Deo omnino rotundam, ſine vllis cauitatibus, aut eminentijs factam, ac proinde totam aquis circumfuſam fuiſſe exiſtimant. Cùm vero Deus dixit; congregentur aquæ in locum vnum, vt appareat arida; ob animantium ſcilicet terreſtrium vitam, tunc diuino iuſſu cauitates latè patentes in terras factas eſſe, in quas omnem aquarum vim ſua naturali propenſione, qua ad declniora loca deſcendunt, tanquam in ſuas congregationes conceſſiſſe, ſicq; varia maria in diuerſis terræ partibus exorta eſſe. porrò ex partibus illis terræ inde extractis, montes eſſe conſtructos veriſimile eſſe partes opinantur, quod inde colligunt, quia quanta eſt montium altitudo, tanta eſt etiam maris profunditas, vt de mari nautæ; de montibus vero Geometræ obſeruarunt.

Præterea rationi conſentaneum eſt, vt aqua ſecundum a terra locum obtineat, cùm ſit proximè leuior terra,

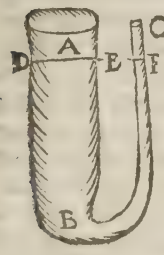
aere

aere vero proximè grauior. terra enim infra aerem & aquam descendit, ac subsidet. aer vero infra aquam detrusus, si possit recta statim summa petit, vt patet in bullis aeris, quæ ab imo aquæ celerrimè ascendunt. id facilè est experiri hoc pacto; cyathum inuersum, ideſt, ore deorsum in aquam immitte, sic enim aer inclusus sub aquam detrudetur; deinde pedem cyathi in partem aliquam deflecte, sic enim aer demersus incipiet exilire, ac summa celeriter recta petere.

Ita tamen aqua secundum locum occupat, vt suprema maris superficies supra terræ superficiem suprema non eleuetur, sed vtraq; superficies vnius globi superficiem componat; vt partim supra, partim etiam infra probabitur. Qua vero ratione mare supra terræ faciem sit in varias veluti stationes distributum, vnde varia marium nomina, Oceanum, Mediterraneum, Caspium, &c. emerserint, Geographi munus est explicare. Illud notatu dignum est; Maria omnia alicubi coniuncta esse, ac simul communicare; præter mater Caspium, quod intra Asiæ mediterranea situm est, ac proinde verè Mediterraneum est.

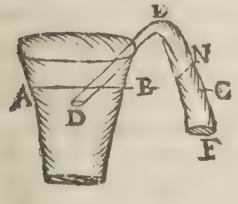
De motu aquæ Marisue. Cap. II.

PRimo, & ex natura Aquæ ineſt ipsi motus rectus deorsum, ideſt, descensus; quæ si libera sit directè seu ad perdendiculum descendit ad mundi medium, seu centrum; vt apparet in guttis pluentibus, quę nisi aeris agitatione impediantur perpendiculariter delabuntur. quod si nequeant recta descendere; ad loca tamen decliuiora quoquo modo si fieri potest descendunt, sic videmus flumina semper ad decliuiora defluere.



2 Etiam ascensus aquæ secundum partes ineſt, quantum enim ex vna parte descendit, tantum ex altera ascendit, si tamen per tubum clausa fluat. sit tubus A B C. in quem ex parte A. infundatur aqua, vsque ad D E. etiam ex altera parte ascendet vsque ad lineam E F. quæ in eodem est æquilibrio cum D E. & quamuis pars A B. sit multo latior, & capacior, quam altera, quę gracilior esse potest; tamen tota aqua in AB. non propellet modicā aquam B C. supra æquilibrium D E F.

3 Similiter non minus vult descendere, quam ascendet: sit in vase aqua vsque ab A B. fitque tubus inflexus siue sipho D E N C F. ex parte D. in aqua demersus, ex altera F. descendat A B C. nam si per extuctionem, aut alio modo aqua extrahatur vsque ad F. continuò ex F. effluet, donec A B. superficies aquæ descendat ad æquilibrium ipsius F. in quo situ non amplius fluet, ideſt, si os F. sit exactè in æquilibrio aquæ A B. nullus sequetur fluxus, sed aqua in pleno sipone manebit. Quod si os F. sit supra æquæ æquilibrium, vt si fuerit in N. non solum non fluet, sed intus iterum in vas refluet.



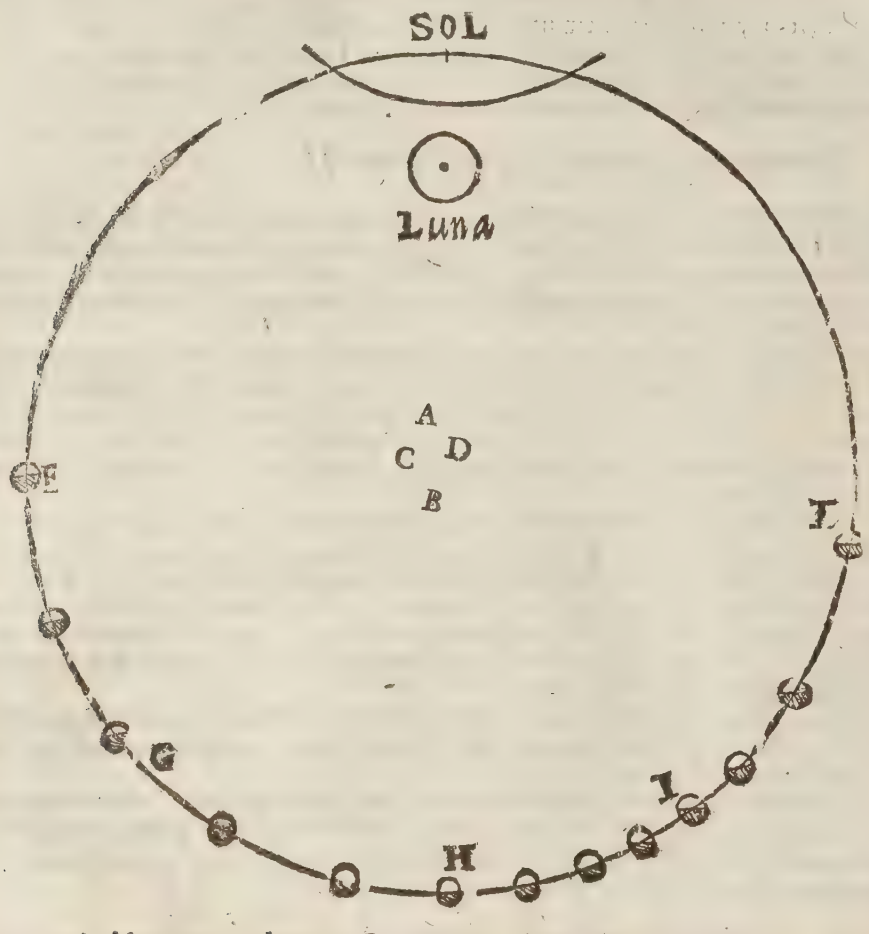
Et quamuis pars tubi E N. exterior sit multo latior, & capacior, quam altera D E. non propterea tamen pondus aquæ maioris trahet aquam minorem, quæ est in D E. vt experientia quotidiana patefacit.

4 Mare Oceanum præsertim sub torrida Zona, motu diurno, ideſt, ab oriente in occidentē quamuis tardè proruetur; vt P. Acosta noſtræ Soc. ab experientijs nautarum edoctus, tradidit; & nos supra de motu Sphæræ Elementaris retulimus, at Io. Baptiſta Porta putat esse motum aeris, ob ventos ab ortu in occasum flantes.

Maris fluxus, ac refluxus.

MAria tam Mediterranea, quam Oceanum, motu fluxus ac refluxus cientur: quo motu sex ferè horis Mare nisi quid obest fluit ad littora, totidemq; a littoribus in altum recipitur. qui motus quoniam a Luna pendet, sequiturque Lunares periodos, atq; aspectus Lunæ ad Solem, idcirco Astronomicus, atque iure Astronomico censeri debet. De coelestibus iure noſtro hoc loco agimus. quon am vero hac de re fusè egimus in locis mathematicis apud Arist. ad cap. 3. lib. de Mūdo ad Alex. deq; summatim inde nonnulla decerpemus, quæ præsenti instituto satisfaciant. Quoniam igitur fluxus, ac refluxus maris prouenit ab æstu maris, dicendum prius, quid sit in mari æstus; is igitur est quædam maris ebullitio, ob quam, vt solet in ebullientibus aquis mare intumescit. fiunt autem in toto mundo, duobus tamen in locis diametraliter oppositis, duos æstus, & proinde duo tumores, quales in sequenti figura præuidere est. quorum vnus directe Lunæ subest, alter vero in aduerſa terræ parte; ex his tumoribus fit vt aquæ maris, quæ natura sua decliuiora petunt, quasi exundantes ad litora diffluant; qui maris cursus dicitur, vulgo fluxus. decrescente deinde maris æstu ac tumore ex recessu Lunæ, aquæ iterum decliuiora repetentes, ad maris medium refluunt, qui cursus maris refluxus meritò nuncupatur. cum autem in integro die sint horæ 24. tempore; sint duo tumores oppositi, sequitur etiam semper esse duos fluxus & in alijs duobus locis oppositis distantibus per quadrantē a tumoribus, esse duas maris subsidentias. & proinde duos refluxus; quare totus maris, gyrus erit distributus in quatuor partes, scilicet in duos fluxus, duosq; refluxus; qui perpetuo circa terrenum globum cum Luna, seu Lunam subsequentes, circumferuntur, vt Arist. in 3. cap. ad Alex. testatur; & experientia quotidiana comprobat. hinc fit vt 6. ferè horis respectu eiusdem horizontis aduentante Luna duret fluxus; sex alijs refluxus, alijs 6. iterum fluxus ob tumorem Lunæ antipodum, & postremo 6. alijs refluxus: tota tamen hæc fluxuum, & refluxuum periodus non absoluitur nisi spatio ferè 25. horarum; cuius causa est motus Lunæ proprius, quo ad orientem contra motum diurnum pergens, fit quotidie magis tanto orientalior, quantum ferè sufficit, vt hora vna quotidie tardius

oriatur: hoc autem euidens signum est à Luna effici: qua quidem certissima experientia inducti veteres omnes scripto res causam huius in Lunam retulerunt; vt primus omnium Arist. loco citato, Possidonius, deinde Strabo, Pomponius Mela, Plinius, Solinus, & alij complures senserunt; Lunam videlicet eam habere vim in mare, vt ei us pars quæ Lunæ supponitur, necnon ea quæ huic opposita est, quamuis tota terra interponatur, æstuet, & vrgeat ac proinde fluxum efficiat; vnde & alij duo refluxus sequantur. vbi notandum est æstum illũ antipodum esse semper altero minorem. sed hæc melius ex figura percipientur, vbi infra Lunam vides tumorem, A. pariter in parte aduersa tumorem B. aliquanto minorem: ex quibus fiunt duo fluxus ad litora. in alijs vero duobus terræ lateribus C D. quæ Luna radijs nulla impetere, potest, sed tantummodo leuiter tangere, nulli fiunt tumores, sed potius ob æstus cessationem fit refrigeratio, & perinde subsidentia, & decliuitas, vnde sequitur aquas ad ea refluere, fierique duos refluxus C D. ita vt in vniuerso mari sint semper hi quatuor effectus, qui simul cum Luna, teste experientia, circa terram circumaguntur. sic quando Luna, quæ in figura est in parte australi veniet ad occidẽtem E. eam fluxus A. sublequetur, eritque vbi modo est D. pariter fluxus B. promouebitur ad C. refluxus vero C. veniet ad A. sicque spatio 25. horarum absoluetur periodus quæ consequentia ad Lunam perpetua, manifestum facit, hunc fluxum, & refluxum non aliunde, quã ab ea, manare: præsertim cum certò videamus, quod quanto Luna tardius quotidie reuertitur, tanto etiam hi effectus tardius cũ ea restituuntur. Sed præstat audire Possidonium apud Strabonem sic loquentem: Oceani vero motus syderis subit circuitum, quemdam quidem diurnum, quemdam mẽstruum, quemdam annuum, vt Lunę etiam contingit. quo enim tempore ista horizontem ascendit mare terram ascendere incipit, sensu teste, quousq; ad cæli medium Luna conscenderit, vbi verò declinare sydus ipsum cæperit, sensim rursus a terra pelagus ad mediũ mare relabitur, donec ad occidentis punctum Luna descenderit. postea rursus mare ascẽdit, quousq; sub tellurem in medio, & imo cæli sit Luna; deinde mare a litore ad medium maris regredi, quoad iterum Luna ad orientem procedat, ac eleuetur, rursusque mare terras influat. postea explicat qua ratione alijs etiam motibus menstruo, & annuo, Luna mare procellat. Eadem habens Plinius ac veteres omnes: vnde mirum sit, curè recentioribus nonnulli, contra veteram omnium sententiam, necnon contra quotidianam experientiam, nulla euidenti ratione aut experiẽtia nixi, hanc maris affectionem a Luna minimè procedere ausi sint asserere. Verum ipsi quibus de causis id negarunt:



Prima est quod vario modo, & tempore in diuersis maribus hęc accidant: imo in aliquibus nihil horum appareat. huic respondendum est, id ex varia marium dispositione, tum etiam vario situ quo Lunã respiciunt prouenire. hac ratione videmus in toto terrarum orbe, varijs modis varijsque temporibus effici dies, ac noctes, æstatem, ac hyemem, cum tamen certum sit Solem ista omnia efficere. sed melius etiam occurremus ex certa experientia & regulis artis nauticæ. nam libri nautici sine vlla dubitatione Lunæ hæc omnia ascribunt; tradunt enim quasdam regulas, eas tamen pro varijs maribus varias, quibus per ætatem Lunæ situmque ipsius supra horizontem illius maris certo certius horam fluxus, & refluxus, atq; etiam eorum magnitudinem prædicunt. huiusmodi lib. vidi Augustino Cæsareo authore, sed manu scriptum. quod si hi effectus à Luna non penderent, nulla ratione regulæ illę adeo infallibiles construi potuissent, quibus per Lunæ ætatem ac situm, eos tuto diuinare possent.

Præterea quęrunt, qua nam ratione a Luna effici possit tumor ille B. ad partes auersas, cum toto terræ mo-

les

les obstare videatur. cui dubitationi vt rectè occurramus, primo sciendum est, Lunam multum à Sole iuuari in hoc æstu ciendo, constat enim ex obseruatione maiorem tunc fieri fluxum, cum simul luminaria sunt coniuncta, vt accidit in nouilunijs, quam vnquam alias; similiter quando oppositа, vt in plenilunijs; quia tunc etiam radij vniuntur magis, sed vtrius directi, alterius vero reflexi, vt mox patebit. Secundo prænotandum est radios tanto esse efficaciores, quãto sunt rei, cui accidũt, perpendiculariores: sint ergo Sol, & Luna simul, vt in figura apparet: sitque octauæ sphęrę adhærentium stellarũ portio F G H I E. innumeris syderibus constipata, vt patet adhibito nouo illo, sed admirabili Telescopij inuento. iam vt patet ex opticorum doctrina omnes Stellę, & Planetę illuminantur à Sole, & lumen illud ad terram quandoque reflectunt; pars tamen eorum illuminata semper ad Solem vergit; vt in figura apparet, in qua stellæ omnes, qua parte sunt illustratæ, eadem Solem, ac Lunam respiciunt. vbi rursus considerãdum est plures stellas, quæ videlicet sunt in portione G H I. obuertere partem sui illustram non solum ad luminaria, verum etiam ad partem terræ B. hacq; ratione lumen, seu virtutem luminarium ad æstum B. excitandum reflectere; reliquas vero circa F. & E. parum sui luminis ad terram remittere: reliquas vero quæ sunt in reliqua cæli parte, nihil sui luminis ad terras, sed totum sursus versus luminaria obuertere. quando igitur luminaria sunt simul tunc eorum radij ex syderibus circa G H I. simul coniuncti, ac proinde fortiores ad partem terræ B. auersam remittuntur ab ipsis, sicque ibi æstum excitant. similiter in parte A. lumine directo & fortiori, quia vnita virtus fortior æstum, & ebullitionem maris maiores, quam alias efficiunt. porrò in partibus terræ C D. non excitantur fluxus, imò ibi refluxus aguntur, quia ad partes illas nullum ferè lumen nec reflexum stellis, nec directum ex luminaribus, attingit: quod si qui radij illuc perueniant, ij non directi, seu perpendiculares, qui efficaces sunt; sed valde obliqui, atq; tangentes tantummodo, qui nullius roboris sunt, perueniunt.

Quando autem luminaria sunt oppositа, vt in plenilunio, v.g. si Luna sit in H. tunc pariter maiore vi maria percelluntur, maioresq; fluxus ac refluxus sequuntur, quia virtutes eorum in hoc etiam aspectu vniuntur; tunc enim Luna directè, Sol vero lumine reflexo, feriunt ad B. æstum vero A. Luna lumine reflexo, Sol vero directo excitant; sicq; maiores hi omnes effectus redduntur. existentibus autem luminaribus in alio aspectu, vt in quadrato, vt si Luna esset in F. exigui fiunt fluxus, & refluxus, quia eorum vires non sunt vnitę, sed separatæ, quæ maria in diuersas partes distrahunt.

Isthæc omnia confirmantur ex fluxu, ac refluxu cuiusdam laci apud Sinas, vt qui narrat P. Nicolaus Trigautius è nostra Soc. lib. 3. cap. 9. de Christiana exped. ad Sinas, in nouilunijs, ac plenilunijs, tantum, fluxum, ac refluxum more maris patitur: cuius vicissim ratio redditur, quia videlicet tunc temporis Luna fortius agit, ac propterea laci illius dispositiones quamuis adeò exiguæ sint, vt alias non recipiant virtutem Lunæ, eam tamen in plenilunijs, ac nouiluhijs, cum vehementior est perscentiscere coguntur, quibus addenda sunt, quæ apud P. nostrum Godignum de rebus Abassinorum pag. 69. leguntur: expertus sum hoc fretum (loquitur de Erythræo mari) ab ortu Lunæ vsque ad plenitudinem 14. continuos dies fuere, & dies totidem ad eiusdem Lunæ decrementum continenter refluere: vt longe mihi falli videantur male feriati quidam Philosophiæ professores, qui æstus marini causam, alio quam ad Lunę motum referunt. tandem notandum est fluxum antipodum ad B. esse altero minorem, quia efficitur a lumine reflexo Lunæ, quæ primas in hoc negotio tenet; lumen autem reflexum, vt docent perspectiui, debilius est directo vnde & debilior effectus sequi oportet. porrò non in omni mari hæc accidunt ob eorum aliquem defectum, v.g. quia carent quibusdam flatibus, aut spiritibus, qui facilè à lumine Lunæ excitantur, & æstuãt, quod Aristotiles videtur sentire; siue alia de causa nobis occulta. Atque hæc est non solum mea de hac re sententia circa fluxum illum ad B. sed etiam subtilissimi Scoti in primo sententiarum, atq; Rogerij Bachonis optici probatissimi, cap. 5. de Speculis Mathematicis. Qua tandem virtute id Luna efficiat, luminene, an calore, an influentia quappiam incompertum mihi est, munusq; Philosophi est id inuestigare.

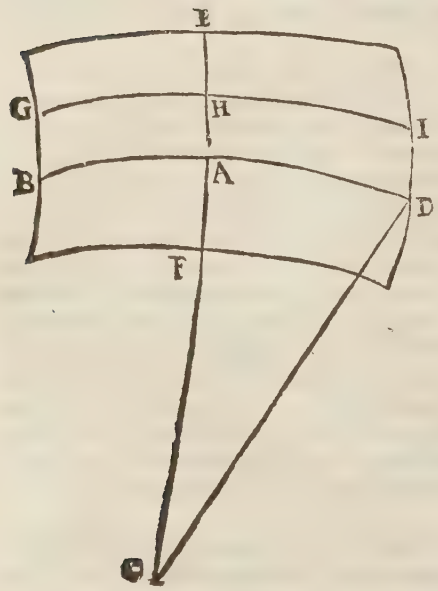
Aliorum tamen commentitias opinationes, siue Angelo cuidam, siue virtuti totam terram peruadenti, hunc æstum ascribentium, non est meum refellere, neque puto necessarium. in hoc igitur effectu, hæc est series causarum, fluxus à tumore, tumor ab æstu, æstus a flatibus, flatus a vi Lunæ exciti, vis illa a Luna. vide Arist. lib. 4. de generatione anim. in fine.

De figura Maris. Cap. III.

SVperficies Maris superior, ac conuexa, sphærica est: quamuis non per se solam, totam sphæram cõpleat, sed simul cum terræ superficie terrestrem sphęram integret: quod quidem probatur primo omnibus illis rationibus, quibus etiam terræ rotunditas asseritur. & præterea peculiaribus, quarum. Prima, sit experientia visus, in quauis enim parte fuerimus, nũquam videmus Mare supra terræ superficiem assurgere sed eandem vbique semper faciem exhibere. Secunda, si Mare esset terra altius, vt nonnulli opinantur, naues tardius à litore in altum nauigarent, velociusque ab alto ad litora descenderet; quod tamen experimento quotidiano repugnat. Tertia, præterea cùm essemus in medio Mari, terram, totas turres, montes totos, conspiceremus, quod tamen non experimur; imo contrarium accidit, nam accedentibus ad terram apparent prius montium ac turrium summitates, deinde paulatim mediæ eorũ partes emergunt, & sensim eo plures quo magis ijs appropinquamus: cuius nulla alia occurrit causa, quam Maris rotunditas, ac proinde tumor, qui primo inter oculos nautarum, & terras assurgens interponitur, & postea paulatim a Naui superatur, ac de medio tollitur, sicque montes, ac turres per partes succesiue deteguntur, & tandem totæ apparent. Quarta, in omnibus Maribus passim Insulæ emergunt, quæ fidem faciunt Mare non esse terra altius, ac proinde in eundem cum

i psa globum conformari. Quinta, vbique terra, & aqua, per eandem lineam perpendicularem descendunt, ergo ad idem centrum, quod est Mundi medium, ergo etiam vnum eundemque simul globum constituere debent. Sexta, est quam Aristoteles secundo de cælo affert, quæ sumitur à liquiditate, & fluiditate aquæ, ob quam trahente ipsius grauitate, ad loca decliuiora semper deuoluitur; quare necesse est in Mari nullam esse partem altera eminentiorem; quia si esset statim ad humiliorem defluereț partem; cum igitur nulla sit altera altior, necessario sequitur vt omnes eius supremæ partes a Mundi centro æquidistent, ac proinde rotunditatem acquirant. Hinc illud minimé prætereundum deducitur, necessario scilicet omnia maria exactè esse æquè alta, cùm enim omnia maria inuicem aliquatenus saltem coniungantur (excepto Hircano) necesse est supremam eorum superficiem à centro Mundi æquidistare ob dictam fluiditatem, quia si vnum esset altius altero, altius in inferius influeret. quocirca constat illos Sesostris Regis Aegipti consiliarios hallucinatos esse, dum ei Aegiptiaci Isthmi sectionem dissuaderent, quod dicerent Mare rubrũ altius esse Mari nostri Mediterraneo, ac proinde fore, vt totam Græciam, ac parte Asiæ, si Istmo perfosso, porta ei aperiretur, inuaderet, ac submergeret. Septimam, & vltimo loco addamus subtilissimam Archimedis demonstrationem ex libro de ijs, quæ in aqua vehuntur. quæ quidem præcedentẽ Aristotelis rationem reducit ad formam Geometricam: supponit autem primo humidi eam esse naturam, vt partibus eius ex æquo iacentibus, & inuicem continuatis, minus pressa, a magis pressa expellatur: vna quæq; autem pars premitur humido supra ipsam existente ad perpendiculum, si humidum sit descendens in aliquo, aut ab aliquo alio pressum. secundo demonstrat sequentem propositionem.

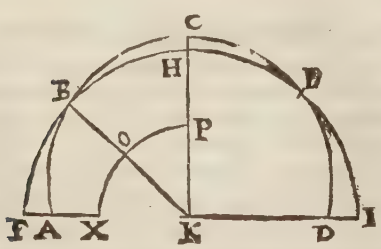
Si superficies aliqua plano secetur per idem semper punctum, sitq; sectio semper circuli circumferentia, centrum habens punctum illud per quod planum secans transit, ea Sphæræ superficies erit.



SEcetur superficies aliqua B E D F. plano per C. punctum transeunte, & sic sectio semper circuli circumferentia, prima sit, v. g. G H I. secunda sit E A F. & similiter aliæ omnes sint circuli circumferentiæ. Dico superficiem B E D F. esse Sphæricam, cuius centrum C. si enim non est Sphærica, rectæ quæ à C. ad eam ducuntur non erunt omnes æquales: sint igitur si fieri potest inæquales lineæ C A. C D. & per ipsas C A. C D. planum ducatur faciens in ea sectionem B A D. ergo ex hypothesi sectio illa erit circuli portio cuius centrum C. ergo æquales inuicem sunt C A. C D. atqui modo dicebantur inæquales, quod est absurdum; ergo proposita superficies B E D E. Sphærica est. his præmissis probat principalem propositionem, nimirum.

Omnes humidi consistentis, ac manentis superficies Sphærica est, cuius Sphæræ centrum est idem, quod centrum terræ.

INtelligatur humidum consistens, manensque, secaturque eius superficies plano per centrum terræ K. ducto, sectio autem sit in superficie linea A B C D. quam dico esse circuli peripheriam, cuius centrum K. nam si negetur, erunt ergo à K. ad eam ductæ lineæ inæquales, v. g. K. A. minor quam K. C. sumatur igitur recta K. B. inter eas media; cuius interuallo ducatur circuli portio F B H E. eius igitur pars vna erit extra circulũ A B C D. pars vero altera intra. iungantur rectæ F K. B K. C K. quæ angulos ad K. æquales facient. describatur etiam circumferentia X O P. in plano secante. ergo partes humidi, quæ sunt ad circumferentiam X O P. æqualiter iacent, ac continuatę inuicem sunt: & premuntur partes humidi quæ sunt sub X O. humido quod loco A B X O. continetur quæ vero sub O P. premuntur humido existente in B C P O. inæqualiter igitur premuntur, magis enim premuntur partes, quæ sub O P. quã quæ sub O X. existunt, quare partes sub X O. minus pressæ a partibus sub O P. magis pressis, expelluntur. non ergo humidum consistens ac manens est, quod est contra hypothesim, & proinde absurdum. necessarium igitur est lineam A B C D. esse circuli circumferentiã, cuius centrum K. hoc enim negato sequitur absurdum. eodem modo ostendemus quamlibet aliam sectionem humidi per centrum K. transeuntem, esse circuli portionem, cuius centrum K. ex quibus per præcedentem propositionẽ sequitur omnis humidi consistentis, seu non fluen-



tis

tis ſuperficiem eſſe ſphęricam, cuius centrum eſt idem ac centrum terrę: quod erat demonſtrandum. atque hęc de ſuperficie maris conuexa, & ſuprema.

Quod vero attinet ad inferiorem maris ſuperficiem quę concaua eſt, qua ſcilicet marifundum contingit, variam admodum atque irregularem eam eſſe oportet; terminatur enim a terra, quę fundum, & alueum mari prębet, quam inęqualem admodum eſſe apparet, plenam nimirum ſcopulis, inſulis, vorticibus, & modo altiorem, modo depreſſiorem, quare ad earumdem inequalitates, neceſſe eſt configurari maris inferiorem concauam ſuperficiem.

Cum verò mare non totam terrę faciem tegat, ſed eam interruptè modo hac, modo illac inuadat, ſequitur eius figuram eſſe corpus ſolidum orbiculare, ſed valde interruptum, & confractum, cuius craſſities ſit ad ſummum ſeſquimilliaris, vt ſequenti capite videbimus.

Ex ijs quę de terra, & aqua demonſtrata ſunt, manifeſtè conſequitur Terram, & Aquam vnicum globum conſtituere, cuius ſit idem centrum cum Mundi centro ac medio.

De quantitate Aquæ Mariſuè. Cap. 1111.

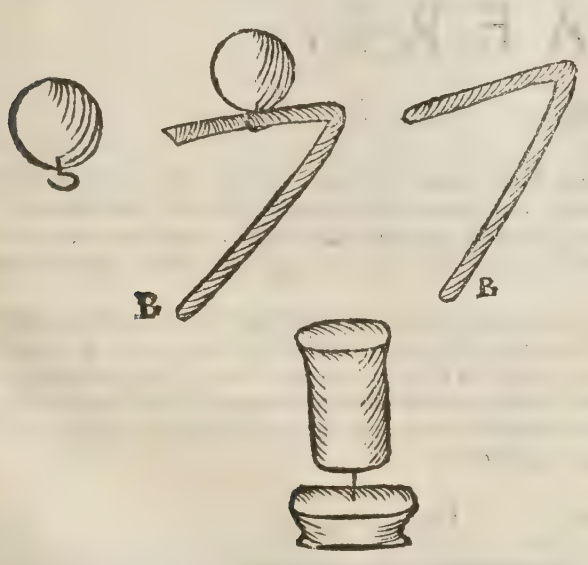
TRiplex in mari quantitas inueſtiganda eſt. Prima eſt eius altitudo, ſeu profunditas. Secunda ſuperficies ſecundum milliaria quadrata. Tertia, ſoliditas eius tota ſecundum milliaria cubica.

Quod igitur ad profunditatem attinet, eam exiſtimo eſſe ad ſummum vnius ſeſquimilliaris, idque paucis in locis: ordinariam vero eſſe ſemimilliaris; nautę enim noſtrę tempeſtatis, qui totum ferè Oceanum Boli. de perſcrutati ſunt, vbique fundum repererunt, illudque ad ſummum, & perraro ſeſquimilliare tantum deſcendere. ordinarie verò, & ferè vbique ad dimidij profunditatem circiter prouenire.

Idem confirmatur ex ſententia eorum Theologorum, qui veriſimiliter valde exiſtimant, maris profunditatem, & montium altitudinem ęquales eſſe, ſibique inuicem reſpondere; vti ſuperius explicatum eſt.

Modus autem menſurandi hanc profunditatem ordinarius eſt per Bolidem, inſtrumentum nauticum.

Alium vero modum, & quidem ſubtiliorem Leo Baptiſta Albertus nobilis Architector, in ſuo de Architectura opere excogitauit ad hanc maris profunditatem expiſcandam, qui ſic ſe habet: Primo paratum ſit vas aqua plenum in cuius fundo ſit exiguum foramen, per quod aqua in aliud ſubiectum vas cum oportuerit, effluat. Secundo adſit galla, vel ſphęrula ex ſubere, cui infixa ſit acus vncinata, vt in figura apparet.



Tertio habeas nonnulla corpora plumbea, quę hāc 7. ſeptenarij figuram referant, ſintque omnia ęqualis inuicem ponderis, & tanti, vt gallam, vel ſuber valeant ſecum ſub mare demergere, debet enim galla breuiori parti corporis plumbei per vncinum inſeri, ſed laxè vt exire poſtea poſſit.

4. Adſit tādem mare quodpiam, cuius profunditatem habeas probè per funē aut bolidē exploratam, ſitque, v. g. paſſus 300. poſt hęc eodem temporis momento duo debes facere, vnum eſt plumbum cum galla demergere, ita vt ad fundum deſcendat; alterum eſt aquę foramen exiguum aperire, vt eodem tempore fluere incipiat, quo plumbum deſcendere pariter incipit. interim dum effluit aqua plumbum deſcendit, fundumq; tanget parte ima B. quia altera leuior eſt propter gallam; ad fundi tactū proſternetur, ita vt angulus eius deorſum vergat; pars vero in qua eſt galla, ſurſum quia leuior eſt eleuabitur, quapropter poterit galla facile ab ea liberari, & ſurſum exilire. ſtatim igitur ac videris gallam emergentem, claude vaſis foramen: & aquam quę interim effluxit diligenter pondera, ſitque v. g. vnciarum 4. eiuſque pondus vnc. 4. necnon maris huius altitudinem paſſuum 300. memorię, aut ſcripto commenda. hęc igitur omnia erunt veluti apparatus quidam ad cuiuſuis ptofundiſſimi Oceani altitudinem perſcrutandam. ſit iam igitur aliquod mare valde profundum menſurandum. eo adito, eodem tempore, & aliud plumbum priori ęquale cum galla demerge, & ſimul aquę fluxum reſera; galla vt prius relicto deorſum plumbo enatabit: qua ſtatim conſpecta fluxum aquę ſiſte, diligenterquè aquam interim defluxam pondera ſit, v. g. vnc. 10. poſtea ſic ratiocinare, vt ſe habet pondus prioris aquę vnc. 4. ad paſſus 300. altitudinis prioris mari; ita ſe debet habere pondus vnc. 10. ad altitudinem huius maris; quare per aureā trium regulam ex cognitis iam tribus analogię, quartus inueniri poterit hoc modo, ſi vnc. 4. dant altitudinem 300. ergo vnc. 10. dabunt altitudinem 750. igitur maris vltimi profunditas erit paſſuum 750.

Quod vero ad ſuperficialem eius quantitatem ſpectat, ea ex Geographia petenda eſt: recentiores autem Geographi, qui totum ferè terrę orbem in globo depingunt, ſuperficiem aquę ęqualem propè ſuperficiei terrę faciunt; quamuis hoc exactè nondū perſpici potuerit, ob aliquam adhuc Geographię imperfectionem.

Cum igitur tota totius terreſtris globi ex aqua, & terra conflati ſuperficies ſupra in tractatu de quantitate terræ innotuerit, videlicet quadrata milliaria 148,456,800. ſi eius dimidium accipiatur, videlicet 74. 228. 400. id erit marinæ ſuperficiei in quadratis milliaribus quantitas. antiqui vero ſcriptores omnes, etiam Geographi, hanc maris ſuperficiem multo quam terræ maiorem opinantur, verum id eis ob magnam veteris Geographiæ imperfectionem condonandum eſt; tunc enim vix quarta pars terreni huius globi Geographis perſpecta erat.

Tandem maris ſoliditatem metiri conuenit. cum igitur oſtenſum ſit ſuperficiem eius continere quadrata milliaria 74, 228, 400. conſtet etiam eius profunditatem rarò maiorem eſſe vno milliari, ſed vbique ferè eſſe ſemimilliariam, ponamus tamen, vt ſic etiam omnium paludum, lacuum, ac fluminum aquas computemus, eam eſſe vbique milliariam: hoc enim poſito manifeſtum ſtatim fit maris ſoliditatem continere milliaria cubica totidem, videlicet 74, 228, 400. quodlibet enim milliare ſuperficiale continet ſub ſe vnum fere milliare cubicum.

Conſectarium.

EX demonſtratis facilè innoteſcit proportio terræ, & aquæ.

Terra enim continet milliaria cubica 170,032,521,600.

Aqua continet milliaria cubica 74, 228, 400.

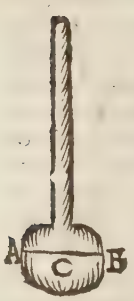
Horum numerorum ratio eſt ſicuti ferè 2,290. ad 1. vt patet diuidendo maiorem per minorem, dixi ferè ob fractionem in quotiente omiſſam. Terra igitur totius continet aquam, quoties numerus 2,290. continet vnitatem.

De Maris illuminatione, & vmbra nihil ſupereſt dicendum, præter id, quod dictum eſt de illuminatione, & vmbra totius terreni globi, quem integrat ſimul cum terra, ac proinde ſimul ad eiuſdem globi illuminationem, & vmbram concurrit.

LIBER SEXTVS

DE AERE.

De loco Aeris. Cap. I.



SEnſu manifeſtum eſt aerem proximè terrenum globum, ex aqua, & terra conſtantem circumfundi, eumque complecti. qui locus ei iure naturæ debetur, cum ſit terra, & aqua leuior, vt patet in bullis aeris ſurſum in aqua aſcendentibus, de quibus ſequenti cap. dicitur; quare cum aer ſit illis leuior, conſequens eſt etiam altiorem locum, quam illis conuenire.

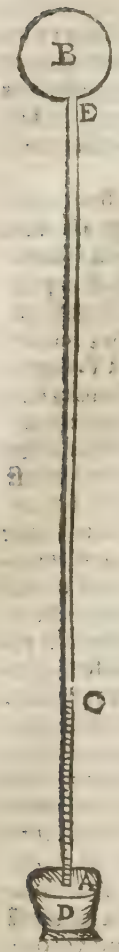
Pulchrè autem mutuus hic aquæ, & aeris aſcenſus, & deſcenſus cernitur in vitrea quadam ampulla vndique clauſa, cuius collum ſit oblungum, & gracile, in qua aer, & aqua ſimul ſint occluſa: figuram eius aſpice, aqua ſit A B C. reliquum aer occupet, ne vacuum ſit; iam ſi inuertatur, vt pars A B C. ſurſum, collum vero deorſum vergat, illico videre eſt aquam per latera fiſtulæ deſcendere, aerem vero contra eodem tempore per medium aquæ, & fiſtulæ, ideſt, vndique aqua circundatum, aſcendere.

De motu Aeris. Cap. II.

1 AEr natura ſua mouetur motu recto ſurſum, qui aſcenſus dicitur, vt patet in bullis aeris infra aquam aliquando vi illatis, quæ ſtatim ac libertate donantur ſurſum celeriter, ac directè petunt; vt etiam ſuperius explicatum eſt in loco aquæ.

2 Par eſt credere aerem diurno motu aliquatenus circumuolui præſertim ſub torrida zona; ſi enim verum eſt Oceanum eodem motu promoueri, multo magis verum erit aerem, qui fluidior eſt quam aqua, non ſolum moueri verum etiam velocius, quod confirmat Ioan. Baptiſta Porta, de aeris tranſm. quia aſſerit hunc motum ab experientijs nautarum, qui auxilio huius motus aeris, ſeu venti, citius nauigant verſus occidentē quam verſus orientem. Nonnulli ex diurno Cometarum motu, quos in ſupremo aere collocabant, hunc aeris motum rectè colligi opinabantur; verum Cometas multo altius incedere poſtea compertum eſt, vt ſuo loco videbimus, & in opere de locis Mathematicis apud Ariſt. iam explicauimus.

3 Ineſt alius aeri motus, quo idem aer aliquando minor, aliquando maior euadit, ſeu ſuam auget, & minuit magnitudinem, idque nullo extrinſecus additamento; hunc phyſici rarefactionem, & condenſationem appellant. quod etſi multis conſtet experientijs, libet tamen pulcherrimam nunc æque ac euidentiſſimam afferre: conſtruatur, vitrea ampulla, vti in figura vides; cuius venter B. collum vero E A. ſit graciliſſi-



cilissima fistula; in hac igitur ampulla nihil sit præter aerem, in parte tamen inferiori A C. sit aqua colore aliquo satis perspicuo tincta, quæ ex suppositio vase D. sursum ascendat, ac descendat. Iam si prædictæ ampullæ capiti B. manum aut digitum admoueris, illico videbis aquam A C. descendere: causa est calor manus, quo aer inclusus citissimè rarescit, fitque maior, ac proinde dilatatur per fistulam E C. sicque aquam deorsum pellit. quod si ampullæ aliquod frigidum admoueris, aer inclusus statim condensabitur, ac sese contrahet, ac propterea ne vacuum existat, aqua A C. aeris recessum suppiens, sursum ascendet. auxilio huius instrumenti, quod ego Thermoscopium libenter appellarem, multa ad aeris naturam spectantia, indagari possunt. audiui Doctorem quendam Medicum Patauij degentem, qui Santorius cognominatur huius esse inuentorem.

4 Ventorum agitatio nihil Astronomicum sapit, ideo Philosophicis disquisitionibus reliquanda est.

De Aeris figura. Cap. III.

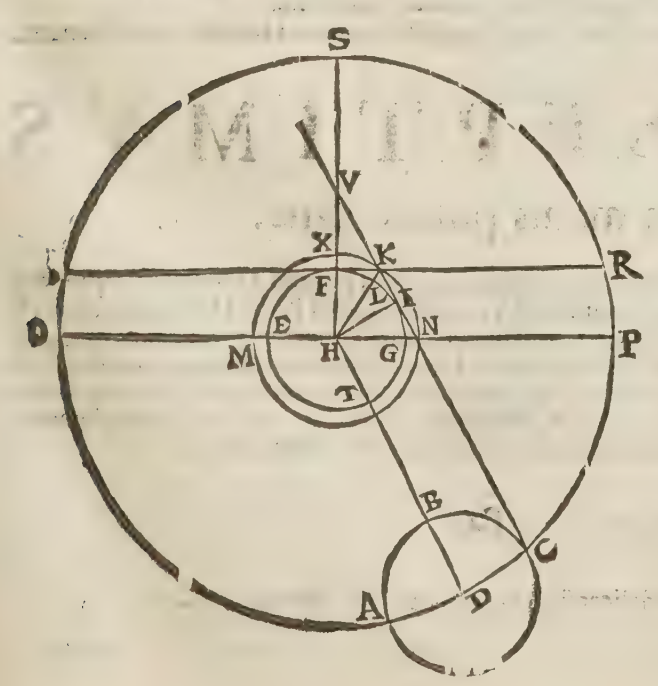
IAm dictum superius est in quo sphæra, & orbis discrepent; quod nunc in memoriam reuocandum est. Aio igitur aerem orbis figuræ præditum esse: cum enim circa terrenum globum effusus sit, eumque vndique ambiat, necessario concauam superficiem habebit, eamque sphæricam iuxta sphæricitatem terreni globi, circa quem configuratur. pariter eum habere superficiem supremam, & conuexam, quæ sphærica sit, inde colligi potest, quia aer cum sit fluidus, ac leuis & proinde sursum ad omnes partes æqualiter ascendat, necessario in sphæricam figuram definit, quia à centro Mundi æqualiter vndique ascendens recedit: sicuti enim è contrario aqua quia fluida est, & grauis descendendo sphæricitatem ascendendo consequi.

De Aeris illuminatione. Cap. IIII.

AEr purus, idest, absque vlla exhalatione, aut vapore est omnino diaphanus, & transparens, quare lumen Solis nullo modo sistit, sed illud præterire permittit: vnde sequitur eum nullo modo, quamuis toto lumine profundatur, fieri conspicuum, seu videri posse.

Aer vero impurus qui terræ proximior est, ob terrestres halitus qui ei perpetuo admiscentur, impurior ac crassior euadit, vnde aptè Atmosphæra, idest, halituum sphæra nominatur; hæc inquam Atmosphæra, cum imperfectè transpareat, abundetque prædictis halitibus, quæ opacitatem aliquam illi inferunt, fit vt lumen Solis per ipsam diffusum, partim transmittat, partim detineat ac reflectat, eoque illustretur, ac proinde reddatur conspicuus, lucemque Solis, quæ diem efficit, vniuersæ terræ communicet. imo crepusculum, quod diei initium est, nihil aliud est quã huiusmodi halitis in extremo, orientalique horizonte illuminati, vt sequenti cap. patebit. quæ ex opticorũ doctrina detumpta sunt.

De Aeris quantitate. Cap. V.



ALhazenus vir Arabs acutissime ex crepusculorum contemplatione aeris, seu potius Atmosphæræ altitudinem rimatus est. crepusculum autem est lux illa crepera, seu dubia, quę ante Solis ortum, & post Solis occasum, videtur: illud matutinum, istud vespertinum appellatur. Causa autem crepusculi hæc est; circa terram eleuantur variæ euaporationes, quæ sola in aere spectantur, aer enim purus, vt ante dictum est, videri nequit. quapropter prima illa lux subalbida, quam initio crepusculi videmus, quamque Albam vulgo, & paulò post Auroram nuncupant, nihil est aliud, quam halitus illi qui sunt in nostri horizontis physici, & orientalis extremitate, quos primum radij Solis attingunt, & illuminant, ac proinde a nobis videri possunt. quæ vt planius percipiantur, sit sequens figura, in qua circulus F E G. sit terra, circulus verò M I N. transeat per summas vaporum altitudines, horizon physicus Q F R. astronomicus O H P. oculus igitur erit in F. in medio horizõtis physici. circulus autem maior O S P A. sit verticalis circulus transiens per verticem S. & Solem D. radius Solis incipiens illustrare extremos nostri horizon-

zontis halitus, qui sunt apud K. sit C I V. qui terram tangat in I. iam sic discurrendum est, noctu ante crepusculum vapores, qui sunt supra horizontem F K. non videbantur quia nondum illustrabantur, primus enim radius C I K. non prouenerat nec ad I. nec ad K. sed infra I. tangebat terram; & vltra K. per aerem purum extendebatur. nihil etiam videbatur vltra punctum K. quamuis ibi radij Solis plures excurrerent, ob aeris meram diaphaneitatem, quæ nullam efficit visionem. tunc igitur tantum necessario incipimus aliquid in horizonte videre, cum radius primus C I K. ad punctum K. vbi sunt extremi vapores, & vbi circumferentia Atmosphæræ secatur ab horizonte physico F K. quæ prima visio dicitur crepusculum.

Notandum postea ex Astronomorum obseruationibus, in initio crepusculi, Solem esse infrà Astronomicum horizontem gr. 18. in circulo verticali O ☽ P D. vel in arcu terræ G T. v.g. si arcus P D. fuerit gr. 18. tunc incipit crepusculū. vltimo notādum Solem illuminare pluſquam terræ dimidium, vt in cap. de terræ illuminatione ostensum est; illuminat enim vltrà gr 180. etiam min. 28. cuius dimidium est gr. 90. min. 14. & repræsentatur in arcu T I. intelligantur etiam lineæ H F X F. H L K. H I. H C. propositum est igitur inuestigare quantitatem lineæ L K. hæc enim est maxima halituum altitudo: arcus itaque F G. est quadrans, scilicet gr. 90. arcus vero G T. est gr. 18. tot enim gradibus Sol in crepusculi initio infra horizontem C H P. deprimitur: qui arcus tot gradus continet, quot etiam sunt in arcu F D. ex prima propositione appar. totus igitur arcus F I I. est gr. 108. a quo si dematur, arcus T I. quem diximus esse gr. 90. 14'. remanet arcus F I. gr. 17. 46'. cuius dimidium est arcus F L. erit q; gr. 8 53'. quare etiam angulus F H L. quem subtendit, erit eorumdem gr. 8. 53'. sicq; in triangulo F H K. iam duo anguli sunt noti. cum angulus H F K. sit rectus, notum etiam est latus H F. cū sit terræ semidiameter, quam supra in milliarijs metiti sumus: quare per 5. & 6. propos. Appar. veniemus in cognitionem reliqui lateris H K. eum que reperiemus milliariorum ferè 3'479. iuxta nostram terrenæ semidiametri mensuram. iam ex linea H K. detracta terræ semidiametro H L. quæ est 3,426. remanet I K. milliaria 43. ferè. alij aliam quantitatem reperiunt, vt Alhazenus, qui eam reperit 52. quod oritur ex varia suppositione diametrorum Solis, & terræ, & distantia eorum, necnon depressionis Solis infra horizontem initio crepusculi. Cæterum cum ex communi Philosophorum sententia verisimile sit aeream regionem, eam esse tantummodo in qua euaporationes, & halitus vel subtilissimi, ex terrestri globo ascendentes spatiantur (non enim ratio vlla apparet cur non altius ascendant, si altius aer attollatur) videretur iuxta hanc opinionem Elemētum aeris attolli tantummodo milliaria 43. vel si dixerimus aerem adhuc altius euehi, saltem manifestè ostensum erit Atmosphæræ altitudinem circa terram esse prædicta milliaria 43. circiter; ita vt tanto interuallo à terra sit aeris, aut Atmosphæræ suprema, & conuexa superficies. ex hac altitudine facile est totius aeris soliditatem rudi saltem Minerua colligere secundum milliaria cubica; hac ratione, aqua tota vt visum est, ad totam terram habet eam rationem, quam 1. ad 2,290. & tamen dimidium tantū superficiei terræ cooperit; si igitur totam terram cooperiret, haberet rationem ad terram, quam 2. ad 2'290. quia vero aer est altior quam aqua quadragies & ter, erit etiam tota ipsius corporeitas, quadragies, & ter maior, quam esset aqua, quæ totam terram occuparet in altitudine vnius milliarij; atqui talis aqua esset ad terrā vt 2. ad 2,290. ergo aer qui est ad talem aquam vt 42. ad 2. erit ad veram aquam vt 86. ad 1. ad terram verò vt 86. ad 2,299. seu ferè 1. ad 27.

Aliter superficies totius globi terrenæ habet milliaria quadrata 148'456'800. hunc numerum multiplica per 43. altitudinem aeris, & producentur milliaria cubica totius aeris, sed vero pauciora, quia altiora magis ampliantur, & fiunt maiora, quo altiora. numerus autem productus est 6,37 ,642,400. qui ad numerum cuborum totius terrenæ soliditatis habet rationem quam 1. ad 27. quare terrestris globus continet totam Atmosphæram vicies, & septies. tantus igitur est aer.

Terra	2,290.
Aqua	1.
Aer	86.

LIBER SEPTIMVS

De Æthere seu mauis putato Igne.

EA mundi pars quæ inter aerem vel Atmosphæram, cęlumq; interest, à plurimis scriptoribus tam prophanis, quam Sacris appellatur Æther; sic. S. Gregorius Papa, Hom. 29. ait aliud est cælum aereū, aliud æthereum; vbi perspicuè supra aerem statim collocat æthera. alij ignem ibi quemdam collocant. nonnulli aerem vsque ad lunares circuitus extollunt. quidquid sit non est nostrum definire, sed eius locum, figuram, magnitudinem, motum, illuminationem, vt in præcedentibus factum est, explicare. distinctionis tamen gratia illud Æthera libenter appellarem, cum id quod superius est, & in quo planetæ ac sydera versantur, cælum dicatur.

De loco Aetheris. *Cap. I.*

LOcus eius ex præmissis satis manifestus est, videlicet supra aerem, & infra lunares regiones.

De figu-

De figura Aetheris. Cap. II.

FIguram eius orbicularem esse oportet, habet enim concauam superficiem, qua aeri conterminus est; habet etiam conuexam superficiem qua cęlo Lunę subijcitur, ac cõmititur: Ætheris igitur figura orbis est.

De Aetheris motu. Cap. III.

SI verum est Oceanum diurno motu affici, ob quandam à cęlo sibi inditam circumductionem; etiam par est credere non solum aerem, sed etiam æthera eadem cõuersione cieri: præsertim verò cum æther si Lunæ cęlo contiguus; quod etiam verisimile est eadem motione circumuerti, secumque proinde Aethera raptare.

De illuminatione Aetheris. Cap. IIII.

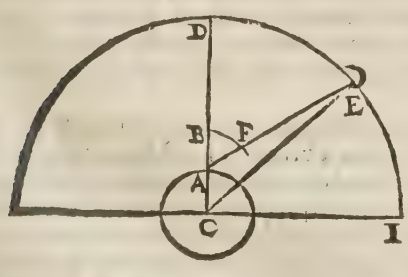
CVm Aether sit supra Atmosphęram, quo halitus non ascendunt, erit omnino defęcatus, ac purus, ac proinde omnino diaphanus; quare nullo modo etiamsi totus lumine perfundatur, conspicuus redditur, nihilque in toto hoc Aethere reperitur quod splendeat, nisi in suprema eius parte aliquando Cometæ effulgeant, quod fieri posse existimo; vt suo loco demonstrabo.

De quantitate Aetheris. Cap. V.

VT Aetheris quãtitatem assequamur, nobis opus est prius distãtiam concaui regionis Lunę à centro terræ perscrutari: quæ quidem perscrutatio omnibus adeo semper mirabilis visa est, vt etiam eorũ complures, qui sapientes haberi volunt eam humani viribus ingenij imparem putent; præsertim cum sacræ etiam litteræ eam admirari videantur; altitudinem enim cæli quis dimensus est, ait sapiens.

Verum enim vero breuiter ac facile ostendi potest qua ratione Astronomi, solertia vtique magna, eam dimensi fuerint. primo itaque præscire oportet Lunam non semper eandem distantiam à centro terræ seruare; quod Astronomi ex eo colligunt, quod ipsa aliquando maior aliquando minor, cæteris paribus, appareat. obseruant igitur eam cum maxima apparet, quod accidit in quadrato eius ad solem aspectu, tunc enim terris proximior fit; ac proinde probabile est eam prope confinium cæli, atque ætheri attingere. 2. assumunt eam quando est in aliquo certo Ecliptícæ gradu, v. g. tempore alicuius Eclypsis lunaris, tunc enim certum est eam esse in opposito Solis gradu: quod si hoc scire non possent, numquam adeo exacte lunares Eclypses prædicerent.

Gradus igitur ille cum sit notus, notam etiam habebit distantiam à vertice illius loci, in quo debet fieri hęc inuestigatio; quam distantiam suppono facilitatis gratia esse sub meridiano illius loci quandoquidem hoc fieri potest, vt scilicet Luna sit simul, & in meridiano, & in gradu Eclyp. certo. sit igitur figura in qua terra A C. concauum Lunæ citimæ sit D E. simulque idem arcus D E. referat meridianum in quo Lunam ponimus apud E. sitque, exempli gratia, in primo gradu ♈. ac proinde in æquatore. intelligatur etiam triangulum C A E. in quo considero angulum C. qui notus euadit ex nota distantia puncti E. æquatoris a vertice D. illius loci, i. ex noto arcu D E. cognoscitur angulus C. illi ex centro insistens, ex 1. propos. Appar. deinde considero angulum C A E. quem Astronomus obseruator cognoscere potest per instrumentum, quo vtetur in hac obseruatione, v.g. per Quadrantem; latus enim A D. Quadrantis nostri congruet lineæ A D. quo tempore Dioptra, per quam collimabitur in Lunam erit in linea A E. quare arcus Quadrantis inter Dioptram, & latus A D. inclusus qualis esset B F. manifestabit angulum D A E. trianguli extrinsecum; quo cognito cognoscitur etiam angulus intrinsecus C A E. illi deinceps; ambo enim simul æquales sunt duobus rectis seu, contineat gr. 180. si igitur angulus extrinsecus detrahatur a gr. 180. remanebit quãtitas anguli interni C A E. nota. notum præterea est latus A C. cum sit semidiameter terræ, quam supra indagauimus; quare per 6. propos. Appar. notum etiam erit latus C E. quia patebit quoties latus A C. cognitum contineatur in C E. quæ est distantia Lunæ à centro terræ. quam Copernicus, & Tycho exquisitis instrumentis reperere continere semidiametros terræ 52. toties enim latus A C. in triangulo simili ingreditur in latus C E. semidiameter igitur totius sphæræ elementaris, seu sublunaris tanta est, a qua si detrahatur semidiameter terræ, necnon altitudo aeris, remanebit distantia ab aere ad citimam Lunam, quæ est Aetheris altitudo, quam inuestigare proposuimus. semidiametri verò terræ 52. efficiunt milliaria Astronomica 176,698. quod patet multiplicando numerum milliariorum vnius semidiametri per 52. ab hisce milliarijs si detrahatur semidiameter terræ, vna cum aeris altitudine, quæ simul efficiũt, vt vidimus milliaria ferè 3,479. reliquetur hic numerus 175.219. milliariorum; interuallum videlicet a conuexo aeris ad cõcauum cęli Lunæ; quæ est altitudo Aetheris, quam indagare volebamus.



Habita sphæræ totius elementaris semidiametro, cognoscitur etiam quoties sphæra elementaris sphæram terræ contineat: cognitis enim diametris duarum sphærarum, cognoscitur etiam earumdem proportio se-

cun-

cundum soliditates, hoc modo, numeri in quibus noti sunt diametri scribuntur sic 1,52. horũ proportio continuatur vsque ad quatuor terminos sic 1.52.2,704.140,608. ideſt ita vt sit eadem ratio primi ad secundũ, quæ secundi ad tertium, & tertij ad quartum, sicuti est in istis. Iam vt Euclides propos. 18. 12. Elem. demonstrat, eadem est proportio primi, 1. ad vltimum 140,608. quæ minoris sphęræ ad maiorem, ideſt quartum semidiametri sunt vt 1. ad 2. quare tota sphæra sublunaris toties continet terræ globum, quoties num. 140,608. continet vnitatem. eodem modo ad reliqua elementa, aquam, aerem, &c. cpmparationes haberi possunt supra inuimus terram, aquam, & aerem esse inter se, vt sunt appositi num. nunc vero ostẽdimus Aetherem qui ferè totam sphęram elementarem occupat. esse ad terram ferè vt 140,608. ad 1. si igitur multiplicaueri-mus hunc num. per 2,290. producetur num. 321,992.320. qui erit in eadem ratione ad 2,290. in qua est Aether ad terram; exponantur igitur num. quatuor, proportiones quatuor elementorum inuicem habentes.

Terra	2'290.
Aqua	1.
Aer	86.
Aether	321'992'320.

Consectarium.

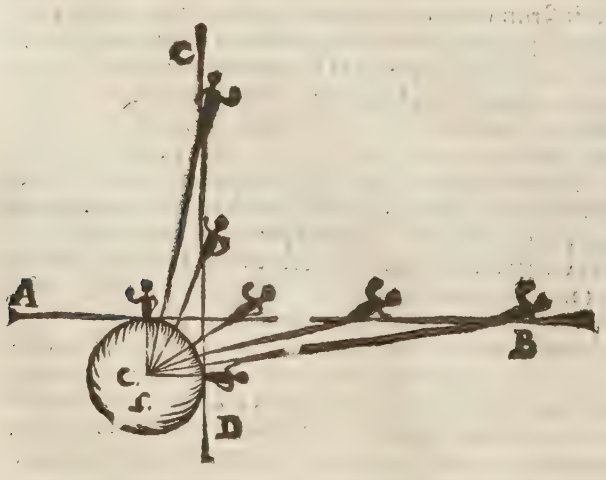
EX demonstratis de horum quatuor corporum elementarem sphæram conflantium, quantitatibus, manifestum est decuplam illam elementorum analogiam, quam nonnulli Aristoteli imponere contendunt omnino commentitiam esse, ac proinde reijciendam.

Cap. VI. Appendix, in qua problemata aliquot non iniucunda, ex hactenus traditis soluenda proponuntur, quibus ingenium vtiliter. ac variè exercetur, atq; acuitur.

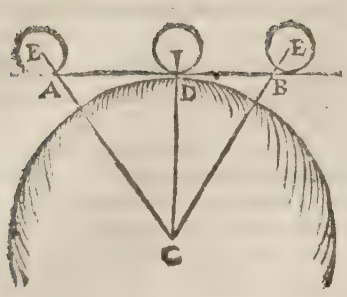
1 POnamus Deum absuliſſe totum illud terræ hemisphærium, quod est supra nostrũ horizontem Astronomicum, quod nos vulgò superius appellamus, altero inferiori antipodũ hemisphæro nihil immutato: hoc enim facto remaneret plana ac rotunda terræ superficies. Iam quæritur an homines possent in illa magna planitie degere, & inhabitare? Respondeo negando inibi homines vno excepto consistere posse, solus enim ille vnus qui pedibus centrũ illius plani, quod est centrum pariter terræ calcaret, in illo plano existere posset. cæteri vero omnes, quos alibi extra illud centrum stare posse imaginamur, nullo modo ibi insistere possent, sed versus centrum illius plani vndiq; delabarentur; quia omne graue deorsum tẽdit nisi quid obstet. planior autem solutio euadit, si cogitemus ablatum esse non nostrum hæmisphærium, sed hæmisphęrium, v.g. orientale; sic enim planities illa terræ transiret sub nostris pedibus, eamque intuentes videremus abyssum, aut præcipitium horrendum, vsque ad antipodas recta descendere, in cuius medio esset centrum mundi, quo intuitu statim intelligeremus nullos homines ei pedibus affixos, ac perpẽdiculares inhærere posse, præter illum qui cẽtro insisteret. Hinc patet fieri nullo modo posse, vt terra sit superficies quædam quadrata, vti Sinæ opinantur, vnicum enim tantum pateretur habitatorem.

2 Qua ratione pons lapideus aut latericius architectari posset, qui nullis pylis, aut fulcimentis terrã cõtingeret, sed totus in aere pendulus existeret. Resp. si circa ambitum terræ maximum pons vniformis crassitie, ac ponderis prius super fulcris ligneis per parte extrueretur, eoq; absoluto fulcra omnia subtraherentur, nullo modo pons corrueret, quia vndiq; ad centrum mundi æqualiter grauitaret, atq; vrgeret, vnde sibi ipsi esset impedimento, ne ex vna parte potius, quam ex altera subsideret. eadem de causa fornices, & cõcamerationes consistunt.

3 Sit in nostro horizonte sensibili pauimentum aliquod rectum, & oblungũ, ita vt cęlum vsque & vtrinque pertingat, vti est A B. in figura; quæritur num per illud quantũlibet ambulare possemus. Respondeo, nequaquam quantumlibet ambularemus, sed ad aliquod tantùm interuallum. ratio est, quia sic homines ascẽderẽt, fieretque semper magis ascẽsus ille accliuis, ita vt aliquãdo non amplius recti illi insisterent, sed proni, & inclinati reperent, non enim consistere possumus nisi lõgitudo corporis nostri, sit in linea directionis quæ tendit ad centrum, & de qua superius dixi in cap. de motu sphæræ elemetaris. melius id percipitur si imaginemur tale pauimentum extructum esse in horizonte distãti à nostra habitatione per terrestris circuli quadrantem, quale est in figura C D. intelligimus enim statim id esse turris instar cælũ vsq; ascẽdentis, in cuius parietibus homines frustra conarentur reptare.

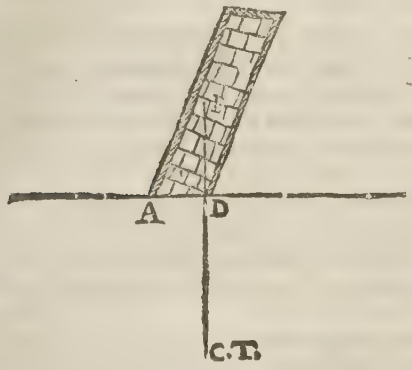


4 Si tabula plana perfectè, atque in nostro horizonte ad æquilibrium constituta, qualem linea A B. referat; supra quam ponatur sphæra perfectè rotunda, hæc sphæra manebitne an reuoluetur? Respondeo, si ponatur



natur in medio v.g. in D. ibi quiescet, quia punctum illud est centro mundi propinquius, quam sit aliud quiduis punctum; & ideo cęteris punctis inferius est. alibi vero posita deuoluetur ad D. quia decliuius est, v.g. posita in B. deuoluetur ad D. quia linea eius directionis est, nec C E. E. vero est centrum grauitatis eius, infra quod nullum directè subest fulcimentum, quare centrum E. deuoluetur versus D.

5 Cur homines, turres, plantę, &c. quę recta vt plurimum assurgunt, si inclinentur, aliquando cadunt, aliquando verò minimè. Bononię videre est communi omnium admiratione turrem illam quã vocant Garisendam admodum inclinatam, quæ tamen a 500. iam annis immota non cadit. Respõdeo hęc omnia non prosterni quoties linea directionis transit per basim eorum, v.g. turris illa non cadit quia linea directionis E C. quæ a centro grauitatis eius ad centrum mundi ducitur, transit per basim turris A D. ideſt, quia centrum grauit E. secundum quod grauia mouentur, sustinetur a partibus turris infra ipsum positis iuxta lineam directionis, quare tota turris grauitas, quæ circa centrum illud æquè ponderat, ipso fulto moueri nequit; nam ponderibus librata suis immobilis hæret. quod si linea E C. extra basim A D. exiret, nimia esset inclinatio, ac proinde turris sterneretur. Eadem de causa homines, secundum quandam inclinationem stant; quod si eorum linea directionis extra plantas cadat, & ipsi cadunt.



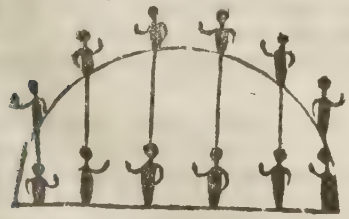
Sic super parietes scandere nequimus, quia nullum ibi est centro grauitatis fulcimentum.

6 Cur caluri in partem vnam, in alteram brachiũ naturali instinctu extendimus? Respondeo, vt scilicet brachij extensione, & remotione a reliquo corpore fiat æquilibrium; brachium enim extensum plus grauitat, quam contractum; sicut in statera æquipondium plus grauitat a trutina remotũ; quam proximum. in casuro homine linea directionis extra basim fertur, sed brachij extẽsione certum grauitatis accedit ad partem eamdem; ac proinde linea directionis inter plantas retrahitur.

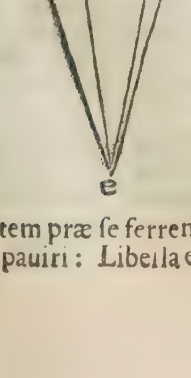
7 Cur gibbosi senes genua antrorsum valde incuruant? Respondeo, vt nimirũ crura gibbo æquipondium faciant: aliter stare non possent, sed antrorsum deciderent, trahente eos parte corporis prona.

8 Cur tedentes cum sesu surgere volunt retrorsum crura, antrorsum caput ac pectus inclinant respondeo similis est ratio vt in prædictis.

9 Cum montium conuexa superficies sit multo maior quam sit plana, illa superficies cui insistunt, quęq; eorum basis dicitur, possunt ne plures homines habitare in superficie illa conuexa, an in basi? Respondeo totidem, & non plures in illa, quam in hac consistere posse. cuius ratio est, quia hominum corpora debent semper constituti in rectitudine lineæ directionis, quæ ad centrum tendit, vnde fit vt singulis habitatoribus basis, singuli habitatores conuexi respondeant, vt ex contemplatione figuræ intelligi potest. plures in conuexo degerent, si possent illi conuexo perpendiculariter insistere?



10 Si turres ad perpendiculum construantur, aut putei excauentur; eruntne eorum parietes aut latera parallela? Respondeo turres essent in summo latiores, in imo verò contractiores: idem puteis accideret. perpendicula enim quibus parietes diriguntur non sunt lineæ æquidistantes, sed concurrentes ad centrum mundi, si eo vlq; producerentur.



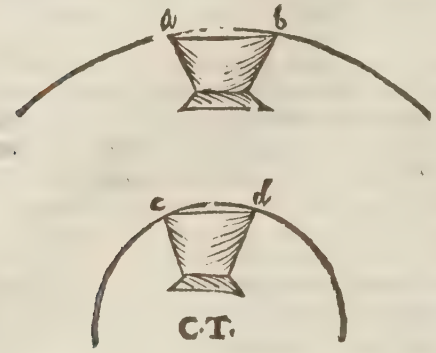
11 Qua ratione quispiam solius vnius agelli A B C D. dominus sit verè potest dicere se posse per suum agellum ambulare, & quidem semper in directum plusquam 3000. milliariorum. Resp. considerandum est nos non solum agri superficiem possidere, sed etiam totam illam terram, quæ superficiei illius directè subest vsque ad centrum terræ; omnes agri hoc modo accepti sunt totidem pyramides; quorum cuspides ad centrum terræ coeunt, basis vero eorum est agri superficies: a basi igitur vsq; ad verticem seu centrum terræ interſunt milliariorum plusquam 3,000. tota enim terræ semidiameter euadit harum pyramidum longitudo. sit in figura ager superficialis A B C D. solidus autem erit pyramis protenta vertice E. ad terræ medium E. Ille igitur huius possessor agelli nequaquam impossibilia comminiscebatur. quid si imbi Thesaurus inueniretur? consulendi sunt leguleij, qui cum Principe adiudicant.

11 Si magnum pauimentum libellatum extendatur, eritne plana superficies? Resp. quamuis parua pauimenta ad sensum plana videantur, si tamen magna fierent rotunditatem præ se ferrent aliquam, cogitemus enim totam terræ superficiem pauimento ad libellam facto posse pauiri: Libella enim vbique terrarum terræ sphæricitatem in puncto tangit, eiusque perpendiculum ad

terræ

terræ centrum pendet; quapropter sphæricum fieret libellando vbique pauimentum, cuius portiones parua pauimenta sunt existimandæ.

13 Cur dici solet caput plusquam pedes ambulare? Resp. si quis totius terrę gyrũ peregisset, duas simul peripherias, vnam pedibus, alteram capite describeret: quarũ proculdubio illa maior esset, quam caput circinauit, quippe qui magis a centro distat: vnde solutio quæstionis habetur.



14 Cur dicunt Cyathum plus vini continere in cellario, quã in tecti culmine. Resp. quia humores omnes vbicumque fuerint, dum quiescunt, secundum supremam superficiem cõtrahunt rotunditatem, cuius centrum est centrũ terræ. quanto autem Cyathus fuerit inferior, tanto erit rotunditas humidi portio minoris sphæræ; minor autem sphæra curuiorem habet conuexitatẽ, & proinde capaciorem, quia magis supra Cyathi ora incurnatur: vt in figuris videre est; in qua C. est centrum terræ, circa quod humidum Cyathi inferioris C D. magis curuatur, & proinde capacius est: altioris vero Cyathi humidum A B. minus curuatur, & ideo minus continet.

15 Vt lacus quispiam, aut mare consistat opusne est spondis aut cauitatibus vllis? Resp. minime opus esse, nam si cogitemus portionem aliquam terrę a plano quodam secante, esse resectam, relinquetur quædam planities: in hanc planitiem si aquæ tantumdem loco terræ auullæ inferatur, extra eam planitiem non effluet, sed configuratur superiori superficie sphærica respectu centri mundi, quare naturale est mare absque altis litoribus, seu spondis consistere.

16 Sunt duo montes proximi, & in vertice vnius est fons viuus, in vertice alterius sunt quidam habitatores, qui aquæ inopia laborant, ac propterea illius fontis aquam ad verticem alterius montis deducere vellent: neq; vero ob nimios sumptus Aquæductũ super fornicibus plurimis fabricare possunt; quid igitur agẽdum? Resp. fiat tubus plumbeus a fonte descendens per vallem atq; ad alterius verticem scandens, per hunc enim aqua descendet, & iterum tantumdem ascendet.

17 Est mons ad cuius radices est fons scaturiens, ex altera vero parte pariter ad radices sunt habitatores illa aqua indigentes, qui solummodo per montis verticem fontem adire possunt, quid illis faciendum? Resp. construatur tubus plumbeus ascendens a fonte super verticem montis, indeq; ad habitatores illos descendens initium eius fonti immergi debet, finis eius paulo depressior sit quam initium, vtrumque os obturetur, deinde tubus in summitate montis perforetur, ac per foramen semel totus aqua impleatur; postea foramen diligenter obturetur. vltimo vtrumque os tubi eodem tempore aperiãtur, vel certe primo aperiatur os fonti immersum; hoc enim modo aqua perpetuo prædictis habitatoribus effluere debet: vt constat ex dictis de motu aquæ.

18 Est dolium humido non omnino plenum, scire libet quantum humidi cõtineat absque apertione superioris, atque vlla dolij perforatione. Resp. fiat canna vitrea gracilis, in imo curua, secundum quam pars ẽ immittatur in dolij fistulam, per quam ordinariè solet humidum hauriri. reliqua pars sursum rigatur iuxta dolium; statim enim per cannam vitream tantum liquor ascendet, quantum intra dolium attollitur.

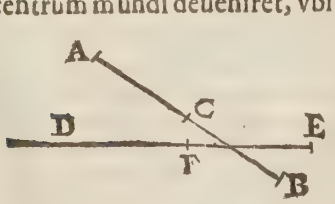
19 Eodem instrumento, & modo, licebit dolium implere, aut humidum addere, non per os superius, vt fieri solet.

20 Sit puteus vsque ad antipodas excauatus, ac necessario per centrum terræ transiens, quæritur primo, graue per ipsum descendens, quid tandem ageret? Resp. ob impetum in descensu acquisitum, vltra citraq; mundi centrum aliquoties reciprocaretur, sed tandem centrũ eius grauitatis cẽtro mundi congrueret, hcq; quiesceret.

21 Ignis in centro prædicto accensus flamam in orbem conglobaret: fumum verò partim ad nos, partim ad antipodas exhalaret.

22 Aqua in prædictum puteum proiecta, tandem circa centrum in globum conquiesceret.

23 Bilanx per hunc puteum demissa dum descenderet magis semper lances contraheret, quousque ad centrum mundi deueniret, vbi lances brachio bilancis adhærerent.



24 Ponamus hastam plumbeam vniformis ponderis A B. in figura, cuius centrum grauit C. ex quo suspensa maneat non in æquilibrio, sed obliquata; cum hæc deuenerit ad horizontem astronomicum D E. transeuntẽ per centrum mundi F. ita vt pars eius inferior attingat hunc horizontem, aut tam aliquantulum pertransierit, quid fiet? descendens ne seruat eandẽ positionem, an aliquatenus reuoluetur. Resp. me nunc tantum aliis Mathematicis hoc problema soluendum proponere, nondum enim apud me eius solutio absoluta est.

25 Qua industria construere oportet scalã, ita vt per eam duo pariter ascendant, & tamen simul in contrarias partes tendant? Resp. scala quæpiam in prædicto puteo collocetur vt dimidia sit citra, dimidiaque vltra centrum mundi; iam duo a centro, simulque a medio scalæ scandere incipiãt, vnus ad nos, alter ad antipodas: ambo enim ascendent, sed tamen ad partes oppositas in eadem scala.

Puer

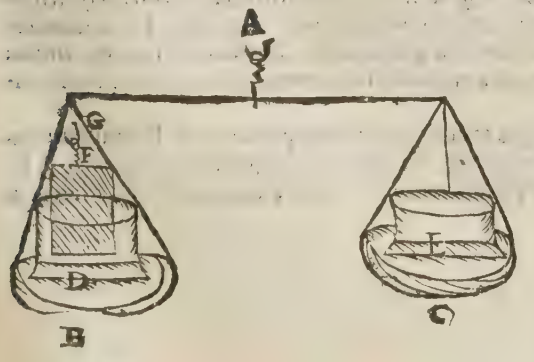
26 Puer per iocum interrogatus vtra grauior esset, libra ne vna plumbi, an vna aquæ, vel stupæ; respondit grauiorem esse cæteris libram plumbi, ob idque adstantes subrisere: Verum enim vero responsionem eius tueri hac ratione possumus. sciendum enim est duplicem esse alicuius corporis grauitatem; vnam ipsius particularem, & propriam, secundum quam dicimus hæc plumbea sphæra pendet libras 10. vel vnam, &c. Alteram vero non ipsius corporis propriam sed totius generis, aut naturæ communem, secundum quam dici solet plumbum est grauius ligno, ferro, aqua, &c. tunc autem genus vnum grauius altero censetur, cum accepta ex vtroque æquali mole, altera grauior sit: sic quia ex duabus æqualibus sphæris, vna plumbea, lignea altera, plus pendet siue grauior est plumbea, ideo dicimus naturam plumbi grauiorem esse natura ligni, ferri, aquæ, &c. qua distinctione allata dicam Puerum loquutum esse de grauitate generica, non autem de particulari. prætera si in eodem vase simul vna libra aquæ, & vna libra plumbi ponantur, nonne plumbum infra aquam descendet? nonne igitur libra plumbi libra aquæ grauior?

27 Est ne idem corpus æque graue in aere, & in aqua, alioue humido? Resp. grauius esse in aere, leuius in aqua, in aqua enim demersa leuiora sunt quam in aere, quantum est pondus tantumdem aquę, siue quantũ est pondus aquæ æqualis molis cum illo corpore graui, siue quæ occuparet eundem locum, quem graue illud occupat. porrò grauia triplicia sunt; alia in aqua omnino demerguntur, atque hæc sunt natura grauiora quam aqua; alia in aqua nec descendunt ad fundum, neque parte vlla supra aquam eminent, vbicumque posita fuerint; quæ quidem æque grauia esse, atque aqua necesse est. tertia partim eminent atque in genere leuiora sunt aqua: hisce tamen tantumdem aquæ, quanta est pars corporis demersa, siue quantum est totum corpus totaliter demersum, toti graui æquiponderat. hæc omnia quamuis Archimedes in lib. de ijs quæ vehuntur in aqua acutissime demonstrauerit, possumus tamen nos eadem practice comprobare, ponderando videlicet isthęc grauia solida in aqua, hoc modo. Corpus quod ponderandum est seta equina ex altera librę lance appendatur, in altera vero lance ponantur pondera; sic corpus appensum demittatur in aquam, ita vt liberè pendeat, reliqua vero tota libra aquam minime contingat, in quo statu diligenter corpus illud ponderetur ac si in aere esset; manifestum enim apparebit illud minus quam in aere pendere, quantũ est pondus aquę æqualis molis. si totum demergatur, & tamen nihil pendat, signum est esse in genre æquè graue, atq; humidum. si partim extiterit, pariter lancem non trahet deorsum. ex Marino Ghetaldo in Promoto Archimede. seta equina æquè grauis est atq; aqua, ideo nihil variabit corporis ponderandi grauitatem.

28 Qua ratione sciri potest cuiusuis humidi pondus, etiamsi ipsum non ponderetur? Respondeo corpus solidum dato humido grauius ponderetur in aere prius, deinde in humido: quanto enim in humido minus pendet, tantumdem etiam pendet alterum tantum illius humidi, quantum est ipsum. hac ratione possumus plurium aquarum pondus experiri, vt quæ sit leuior, ac proinde sanior constet, ea enim leuior erit in qua idem pondus pluſquam in alijs grauitabit. 2. Sic corpus aqua leuius in pluribus aquis immittatur, in qua enim magis demergetur, ea leuior cæteris erit; in qua vero plus emerget ea grauior. Sic & quidem exactissimè, adsit primo vas humido quopiam plenum: globulo deinde cereo tantum plumbi addatur, vt in eo humido nec supernatet, nec descendat, sed vbiq; in eo quiescat; sic enim erit æquè grauis, ac humidum. iam si in alio quouis humore positus, descenderit, is erit priori humido leuior; si vero supernatauerit grauior, si quieuerit æquè grauis. imo hac ratione experiri poteris eandem aquam, modo grauiorem esse, modo leuiorem, pro ambientis aeris frigore, aut calore. Ex prędictis manifesta est causa, cur Hydria dum ex puteo aqua hauritur non grauitet, quousque extra aquam emerserit.

29 Cur vas plumbeum, & concauum, quamuis sit aqua grauius, tamen supernatat. Respondeo quia aer in concauo contentus leuior est aqua, quare ex plumbo grauiori, aere vero leuiori, fit compositum aqua leuius.

30 Sit columna marmorea è lacunari perpendiculariter pendens, ei vas aliquod manibus suppone, & sustine tantæ capacitatis, vt imum columnæ intra se contineat, ita tamen vt eam non tangat, proximum tamen ei vndique sit: injiciatur intra vas tantum aquæ, vt vacuum inter vas, & columnam repleat; hæc igitur aqua quamuis modica sit, mirum tamen quantum pẽdeat, & grauitet. Respõdeo ex dictis num. 27. solutio haberi potest, cum enim ea pars columnæ, quæ immergitur, tanto leuior fiat, quantum est grauitas tantundem aquæ, cumque ea grauitas non habeat in nihilum, necesse est eam grauitati reliquę aquæ commiscerì, ac proinde ac si totum vas esset aqua plenum, in ipsum vas grauitare, ab eoque sustineri.



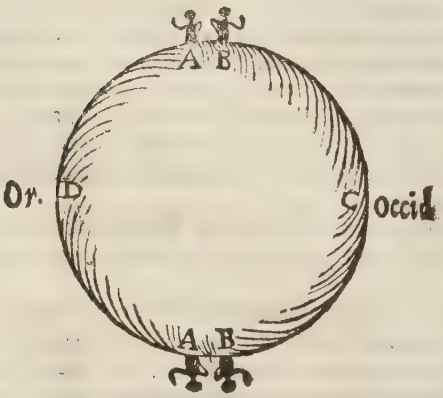
31 Qua industria fieri potest, vt aquæ modicum, v.g. vna libra, attollet, ac sustineat quoduis ingens pondus, v.g. librarum 1,000. Resp. accipiatur corpus solidum cuiusuis ponderis, quod tamen sit de genere eorum quæ aqua sunt leuiora; ac propterea in ea supernatant. corpus hoc ponatur in aliquo vase talis figuræ, vt concauum eius congruat ferè conuexo corporis solidi: tamen inter vas, & solidum, aqua infundatur, quæ exigua admodum erit; hæc tamen deorsum descendens infra, ac circa solidum circumfusa, illud eleuabit, ac natare faciet.

32 Qua arte efficitur vt libra vna aquę, libris 10. aut 12. in pari lance æquiponderet? Respondeo, ex clauo A. parieti affixo suspende Bilancem B C. cui impone bina vascula D E. æqualia, capacia, v.g. 12. vnciarum aquæ. dein-

de ex altero clauo G.parieti eidem infixo ſuſpendatur ſolidum F.aqua grauius,v.g.ex metallo quopiam,eius magnitudinis ac figuræ, vt in vaſculum D. immiſſum, illud ferè impleat, ſed tamen nullo modo illud contingat; quare inter illud, & concauum vaſis relinquetur exiguum interuallum. Iam vaſculum E.repleatur totum vncijs 12.alterum etiam D.repleatur aqua ſecundum illud vacuum, quod in eo eſt,quodq; vnius tantum vnciæ capax eſt: & mirum omnino videbis,hanc ſcilicet aquæ vnciam vncijs duodecim æquè ponderare, atque æquilibrium facere. ratio patet ex prædictis.

33 Qua induſtria effici poteſt,vt quoduis corpus ex ijs,quæ ſolēt in humido demergi,vti ſunt metalla,& lapides,in ea ſupernatet,etiā ſi ſuperius minime ſit concauū,ſed rectum, & planum,cuiuſmodi ſunt acus ferreæ,laminę aureæ, plumbeæ,&c. ramenta etiā horum metallorū minutiſſima. Reſp.primo neceſſe eſſe prædicta corpora habere quandā tenuitatem determinatā, quā ſi exceſſerint nūquam innare poterunt.2.oportere vt ſint omnino arida & ſicca, aliter aqua ſuper ea effundetur,vnde & demergētur.3.magna dexteritate in aquæ ſuperficie ſecundū aquæ æquilibriū ſunt collocanda,ideſt,ne ex vna parte prius,quam ex altera aquam contingant: hac enim diligentia adhibita omnia natare queūt,vt plurimis experientijs conſtat. debent autē eſſe tenuia, ſeu minimam habere altitudinem, quia aliter non poſſunt concurrere ad leuitatem huic negotio neceſſariam, vt mox conſtabit:ex maiori enim craſſitie ſequitur & maius pondus. debent eſſe ſicca, ſecus enim aqua in quam ponuntur ſuper ea accurrit, ac aerem illis adhærentem, ac leuitatem expellens,cauſa eſt vt demergantur. ſi vero ſicca ſint, aqua ſuper ea non effunditur, ſed circa eorum extremitates paululum in gyrum intumeſcens paruum aggerem ſatis tamen viſibilem efficit, intra quem aerem contineri neceſſe eſt; quare perinde eſt, ac ſi concaua eſſent, aut ſi ſpondas haberent, intra quas aer exiſtens, & leuitans ſimul cum eis facit compoſitum aqua leuius ac natare potens, vti num.30.dictum eſt. Vbi notandum eſt, quod cum tenuitas requiſita aderit,tunc laminæ,& bracteæ quantumuis latę,& quantumuis anguſtæ; ſimiliter acus quantumlibet longæ, aut breuiſſimæ ſint,ſupernatant. vnde ſequitur quamlibet natātis bracteæ, aut acus, partem pariter natare poſſe. quod etiam experientia comprobat. imo acus ex ebeno eiuſdem longitudinis, cum altitudine natantis aſſerculi ex ebeno, etiamſi ponatur in aqua acumine deorſum ita vt erectæ horizonti conſiſtant, non mergūntur, ſed ex paruulo aggere, & aere ſuſpenduntur. hæc mihi occurrerunt, alij alias cauſas pro libito afferant.

34 Fieri ne poteſt,vt duo pueri eodem loco ac tempore nati,poſtea in numero dierum diſcrepent?ideſt, vnus eorum ſuæ ætatis dies plures, quam alter verè numeret? Reſp. hoc quidem magnum videri paradoxum,veruntamen verè aliquando accidere,quod vt cito ac rectè intelligatur,conſidera hanc figuram,in qua ſphæra illa terra eſt, in qua oriens, & occidens vt vides; Gemelli in eodem loco nati ſint A B.pergat igitur B. verſus occidentem, A. verò orientem verſus, ambo vſque ad antipodas. Aio quod cum inuicem occurrerint in numero dierum diſcrepabunt; & B.qui occidētale iter peregit die vno ab A. orientali deficiet.ratio huius eſt quoniam progreſſus occidentalis Solem ſequitur, & proinde dies ei naturales longiores fiunt, ac proinde in toto ſemicirculo BCB.pauciores,qui defectus tantus eſſe poteſt,quantum ſemicirculus prędictus,qui gr.180 continet,infert,porrò cum gr.15.vnam horam efficiant,gr.180.horas 12.ſiue dimidium diem efficient;quapropter defectus dierū,huic erit dimidij diei, qui defectus oritur ex quotidianis dierū incrementis.e contra A.quia aduerſo Sole proficiſcitur dies naturales breuioris in toto ſemicirculo A D A ſortitur, ac proinde plures: qui exceſſus erit neceſſario tantus quantus in ſemicirculo gr.180. oriri poteſt; qui pariter eſt horarum 12.ſiue diei dimidij:qui defectus oritur ex quotidianis dierum defectibus. cùm igitur occidentales dies deficiant horis 12. ab ordinarijs diebus; orientales verò totidem eoſdem ſuperent, conſequetur neceſſario dies occidentales horis ideſt, integro die à diebus orientalibus deficere. A, igitur vno die natu maior erit quam B.quod omnino videbatur impoſſibile.quamuis autem dies ſint impares,ætates tamen eorum æquales ſunt: differentia enim oritur ex longioribus ac breuioribus diebus. Quod ſi ijſdem continuatis contrarijs itineribus ad natiuum locum reuertentur, tunc per duos integros dies ab inuicem diſcreparent. Hinc manifeſta eſſe cauſa poteſt illius putati erroris in dierum numeratione, in quem initio Indicarum nauigationum ſæpe Europæi in contrarias partes ſoluentes, ac ſibi mutuo ad antipodas occurrentes, magna cum admiratione incidebant.



35 Qua arte diuerſorum cubiculorum calorem, aut frigus exactè expendere poſſumus? Reſpondeo ſume ampullam de qua in capite de motu aeris egi, & ingredere diuerſa cubicula, in quo enim plus aqua A C. deſcendet illud erit calidius; in quo vero magis aſcendet frigidius erit. hinc patet ampullam hanc Thermoſcopium non ineptè appellari poſſe.

LIBER OCTAVVS
DE CÆLO VNIVERSE.

De loco Cæleſtis regionis. Cap. I.

MAnifeſtum eſt locum huius nobiliſſimæ Mundi partis eſſe pariter nobiliſſimum, altiſſimum, videlicet ac ſupra cæteras Mundi partes Elementares, quandoquidem hæc ſuprema pars totam illam intra ſe, veluti proprio ſinu complectitur atque circundat, ex quouis namque terræ loco videmus cæleſtia corpora, luminaria nempè, & ſydera omnia ſupra hanc infimam Mundi portionem circumferri.

De Cæli figura. Cap. II.

PErſpicuum quoque ex præmiſſis, tum de figura Sphæræ Elementaris, tum de figura totius Mundi Cæli figuram eſſe orbem. habet enim ſupremam; ac conuexam ſuperficiem ſphæricam, quæ eſt eadem cum totius vniuerſi figura, quam ſphæricam eſſe iam probauimus. habet etiam concauam, quæ conuexam ſphæræ ſublunaris contingit, quam itidem ſphæricam eſſe oſtendimus. vnde ſequitur illud quoque concauum, quod huic congruit, & coaptatur eſſe pariter ſphæricum. cum ergo pars hæc cæleſtis binis terminetur ſuperficiebus conuexa, & concaua, figura orbiculari prædicta ſit oportet.

Idem ex motibus, quibus reuoluitur conſtare poteſt, ſunt enim vt ſenſus teſtatur, & mox dicemus, circulares & ſphærici, quique orbiculari figuræ maxime competant.

De Cæli motibus. Cap. III.

IN cæleſti regione motum exiſtere, vel vulgo manifeſtum eſt; cum omnes Planetas, ac ſydera perpetuo circumagi videamus. quis tamen ſit eorum motus, quaque ratione fiat, haud ita facile eſt explicatu. Eſt enim hæc ſyderum gyratio non ſimplex motus circularis, quo per eundem ſemper gyrum recurrant, ſed eſt motus, vt opinantur mixtus, non perfectè circularis, ſed ſpiralis, ac ſphæricus. ſpiræ autem ſunt reuolutiones, ſeu glomerationes, quæ in ſe ipſas non recurrunt. talis eſt linea, ſeu reuolutio torcularis, quam & helicem, & cochleam ob ſimilitudinem appellant. talem etiam ſpiram efficit ductarium ſucculæ funis: is enim ab vna ſucculæ parte per ſucculam ſpiratim agglomeratur, ideſt, gyris vno poſt alterum ſucceſſiuè, vſque ad alterum extremum procedentibus; vnde iterum reflexa conuolutione ad priorem partem reuertitur. Porrò hæ ſpirales lineæ, à locis in quibus deſcribuntur denominantur: ſic ea quæ in cylindri ſuperficie ducitur, cylindrica ſpira cognominatur; qualis eſt torculi cochlea: quæ vero in conica ſuperficie, dicitur conica, vti ferè in limacum teſtis apparent. quæ in ſphærica ſuperficie ſpiralis ſphærica noncupatur, quales eſſe etiam oportet eas, quas Planetæ præcipuè deſcribunt, ipſorum enim motus ſphærici, ac ſpirales exiſtunt. id enim manifeſte apparet in luminaribus Sole, videlicet ac Luna, ac reliquis Planetis; ij enim conſpiciuntur ab vno ad alterum Tropicum vltro citroque continuo per continuas ſpiras remeare. ſic videmus Solem hyeme ſecus Capricorni Tropicum incedere; deinde ſenſim, ac ſpiratim altius ferri, ac proinde quotidie ſupra horizontem eleuari, noſtroque vertici appropinquare, quouſque Cancri tropen attingat; vnde iterum aliam ſpiram retexendo ad brumalem tropen relabitur. hanc ſpiram materialis ſphæræ auxilio rectè percipies hoc modo: Solem illum materialem, quem circulo ſecundi motus affiximus, colloca ſub altero Tropicorum, v.g. ſub initio Cancri, deinde fac vt tardè ſecundum ſignorum conſequētiam, ideſt, verſus Leonem incedat, eo ſic tardè incedente, fac vt ſimul ea ſphæræ pars, quæ primum mobile dicitur, ab oriente in occidentem velociter reuoluatur: videbis enim concurrentibus in vnum duobus hiſce motibus, Solem illum materialem paulatim per lineam ſpiralem verſus Aequatorem, atque alterum Tropicum deuolui. vel ſic, imaginare formicam in Eclyptica tardiſſimè ſecundum ſignorum ſequelam progredi, vti a primo gradu Cancri ad ſecundum, & ſic deinceps, qua ſic pergente, interim primum mobile ſuper mundi polis motu diurno, ideſt, ab oriente ad occaſum cito reuoluatur, intelliges enim formicam illam ſpiratim, ac ſenſim ad alteram tropen deſcendere. atque hic eſt ille motus mixtus, quo omnes errantes, atque inerrantes ſtellæ prouoluuntur: qui etiam ſolet explicari per duos ſimplices motus circulares; ſolet enim dici Planeta moueri motu diurno ab oriente in occidentem ſpatio 24. horarum, motu proprio ab occidente in orientem per Zodiacum. qui duo motus, qua ratione in vnum eundemq; ſpiralem motum coaleſcant, exemplis tum ſolis materialis, tum formicæ modo allatis, probè poteſt intelligi.

Iam verò præter hos duos partiales motus diurnum ſcilicet, & proprium, ſeu primum, & ſecundum; ſeu primi mobilis, & ſecundorum mobilium, ideſt, Planetarum; reperitur etiam tertius qui trepidationis, ſeu acceſſus, & receſſus dicitur, qui motus non integrum abſoluit circulum, ſed eſt quædam veluti tardiſſima mundi libratio, qua poli Eclypticæ, ac proinde tota cæleſtis regio a Septentrione in Auſtrum, & è contra

per 24. minuta in coluro solstitiorum reciprocatur; vti latius cùm de Stellis inerrantibus agetur, explicabitur. hac vero libratione fieri necesse est, vt spirales prædicti syderum motus subinde varientur, atq; aliquando per 24. min. hinc inde ad vtramq; tropen augeatur, ac minuatur. sunt igitur omnino tres in cælis motiones, quas concipimus in vnum, eundemq; spiralem motum coalescere, quo omnia sydera circa mundum spiratim circumferuntur.

Demum aduertendum est hac spirali latione sydera semper moueri ab oriente per meridiem in occidentem, idest, semper magis accedere ad partes occidentales. quando itaque nonnulli dicunt Planetas moueri motibus contrarijs, idest, motu diurno ab oriente ad occidentem: & è contra, motu proprio ab occidente in orientem, non ita intelligendi sunt, vt velint eundem planetam eodem tempore appropinquare occidenti, & orienti; hoc enim est omnino impossibile, nec vllo modo intelligi potest: sed intelligendum est planetas spirali motu, qui ex prædictis coalescit, semper ad occidentem properare. quia talis est hic spiralis motus, ac si oriretur a duobus motoribus quorum vnus astrum tardè versus orientem sub Zodiaco, alter verò ocyssimè è contra ab oriente in occidentem motu diurno propelleret.

Vtrum autem sola sydera, an etiam ipsi cæli, aut cælestis regio hisce circuitibus ac spiris commoueatur, certo ac euidenter affirmare non ausim. probabile tamen admodum videtur regionem illam affixarum stellarum, quæ Firmamento merito appellatur vna cum sibi infixis syderibus conuolui; quandoquidem tot luminum myriades certo ac perpetuo ab initio mundi ordine, quasi in aciem distributæ, videntur aliquo egere fundo, cui dum adeo stabili concordia prouoluuntur, fixę inhæreant. Cæteri vero errones num liberi ceu Pisces in aqua, aut aues in aere ferantur, incompertum mihi est.

Porrò qua ratione Astronomi diurnum motum in astris posuerint nihil est dicēdum, cum id sit vulgo notum, ac proinde instar principij. quibus vero obseruationibus, ac apparentijs planetas sub Zodiaco motibus proprijs secundum signorum ordinem, seu orientem versus progredi deprehenderint, dicendum est breuiter. Primo igitur obseruarunt Lunam nouam quotidie vesperi magis a Sole recedere versus orientem, donec ei opponatur, ac pleno lumine resplendeat. postea vlterius pergens ad Solem accedere quotidie magis, quousque ipsum denuo assequatur. 2. obseruauerunt Lunam, cæterosque planetas collatos ad fixas stellas, eas paulatim versus orientem præterire. 3. Idem in stellis Firmamenti, sed tamen serius, ac difficilius comperierunt; notarunt enim quasdam stellas parum ante puncta æquinoctialia Arietis, & Libræ, easque deprehenderunt ijsdem punctis fieri propiores, donec tandem illa prætergrederentur. spica Virginis, quæ olim gradibus 8. æquinoctium autumnale, seu initium Libræ precedebat, modo illud gradibus 18. subsequ. qua de re vberius cum de octaua Sphæra, seu Firmamento tractandum erit. 4. Instrumentis fabrefactis, ac magnis deprehenderunt planetarum, ac stellarum declinationes, ideſt, earum distantias ab æquatore variari, sed ea tamen lege, vt easdem quas habet Zodiacus declinationes, semper subirent. quapropter concluserunt eos hoc secundo motu perpetuo moueri sub quadam fascia, quam postea Zodiacum appellarunt; cuius poli distant à polis æquatoris gr. 23. 30'. vti supra diximus. Idem confirmatur ex obseruatione varij ortus, & occasus syderum in horizonte, habent enim latitudinem ortiuam, & occiduam in horizonte inter vtrumque Tropicū intercepto: oriuntur enim & occidunt in toto illo horizontis arcu, qui etiam varius est pro varia eleuatione poli: eundem namq; arcum horizontis Zodiacus tortuosè radit. variæ pariter altitudines meridianæ idem comprobant, modo enim in eo propè horizontem incedunt, & paulatim succedentibus diebus attolluntur, donec ad summas altitudines ascenderint, vnde iterum descendere incipiunt; in quo etiam ductum Zodiaci manifestè sequuntur.

Tandem ad perfectam horum motuum intelligentiam, considerandum est, quod si mundus à diurna conuersione cessaret, planetæ tamen, & stellæ orirentur, sed in occidente, & progrederentur ad orientem obliquè secundum Zodiaci obliquitatem, ideſt, non secundum lationes æquatori paralellas, semperque magis orienti appeterent, contra quam nunc faciant; diuque supra horizontem secundum medias eorum periodos detinerentur. Sol enim sex mensibus, Luna diebus 14. &c. supra horizontem perpetuo existerent antequam ab occidente vnde orirentur ad orientem peruenirent, vbi occiderent; atque per totidem dies sub horizonte latitarent: Quod si è contra motu proprio destituerentur, non autem diurno, tunc perpetuo directè ab oriente vbi orirentur, in occidentem vbi occiderent promoti, spatio vnius diei artificialis, peruenirent, ac semper directè per eundem circulum, non autem spiram, æquatori paralellum, spatio 24. horarum, recurrerent, semperq; in eisdem horizontis punctis orirentur, atque occiderent: neque ab vno Tropico ad alterum reuerterentur. Pariter possumus trepidationis motum per se solum considerare, quo omnia sydera per 24. minuta ab Austro in Boream, & à Borea in Austrum tardissime titubarent.

Non me latet a recentioribus Astronomis alium quartum motum cælo attribui, quo tanquam libratione quadam in mundi latera, seu ab oriente in occidentem, & contra, ad modicum interuallum titubat, atque reciprocatur: sed quoniam eum nondum satis exploratum existimo, ideo ne, quam institutum meum patiatur, longior sim, eum prætermittendum censui.

Hæc igitur de tribus cæli motibus simplicibus, ac partialibus, dicta sufficiant, qui in vnum mixtum, & spiralem coalescunt, quo tandem vltimo sydera circumferri videmus. Neque vero cuique impossibile videri debet idem corpus motu mixto, ideſt, qui ex pluribus misceatur agitari posse, videmus enim Trochum, quem pueri ludentes circumagunt, tali motu percelli, nam eodem tempore Trochus gyrat, saltat, titubat, ac tortuosè progreditur. cum autem de singulis Planetis, & Firmamento tractabitur, tunc hæc omnia explicatius tradentur.

Cap. III. Seu de numero Cælorum, & Magnitudine.

AN tota cæleſtis regio in plures cælos re ipſa diſtinctos diuidatur, haud ita facile eſt determinare, vt nonnulli exiſtimant; qua de re nonnullorum Philoſophorum rogatu, nonnulla ex aliorum ſententia, in medium afferam, non vt ego quidquam de ea ſtatuam, de vt ipſi, quorum id munus eſt, de ea ſententiam tãdem aliquam ferre valeant. ſciendum igitur primo eſt veteres Aſtronomos, Hipparchum, Ptolomæum, & alios de hac cælorum diſtinctione, nihil certi loquutos eſſe, vt videre eſt apud Ptolemæum, & alios, verum ipſi hypotheticè loquebantur, nam poſita tali cælorum diuiſione aut numero excuſantur apparentiæ, & obſeruationes. imo ipſi vt videre eſt apud Ptolomæum, & Proclum, haſce cælorũ fabricas hypotheſes vocabant, hodieque eruditiores vocant. Hanc vero opinionem de reali cælorum diſtinctione in populum ſparſere olim Euxodus, & Calippus, & poſtea ſemipriſci, ac ſemibarbari ſcriptores tractatuũ de Sphæra, aut de Theoricis planetarum, qui vt populo, atque alijs Aſtronomiæ ignaris res miras venditantes, tales cælorum conſtructiones eccentricis, atque epicylis veris, & realibus refertas propalarunt; & quas veteres hypotheſes appellabant, ipſi ſucceſſu temporis tanquam aſſertiones ſine vlla euidenti ratione enunciarunt; ijſque ſimpliciores, ac rudiores fidem vltro adhibuerũt, adeo vt Philoſophorum etiam complures ijſdem paulatim aſſenſerint. Ex hac cælorum hypotheſi in aſſertionem transformata, factum eſt etiam, vt complures cælos ad invicem non ſolum diuiſos, ſed etiam duros eſſe deduxerint: dum enim intelligebant cælorum diſtinctionem atque eorum munia in aſtris deferendis, conſequenter etiam de eorum ſoliditate philoſophati ſunt. Verum enim verò antiquorum ac recentiorum doctiſſimi, vti ſunt Ptolemæus, Copernicus, Tycho, & alij, per ſolas lineas, aut circulos motus planetarum optimè explicarunt, vt in eorum monumentis videre eſt. Omnes tamen merito exiſtimant octauam Sphæram, ſeu Firmamentũ eſſe corpus ſolidum, ac conſtans, cum in eo ſydera veluti confixa, eundem perpetuo ordinem, mutuas diſtantias, ac poſitiones tueantur, atq; in eo, ſeu potius ab eo irrequieta vertigine reuoluantur. qua ratione putandum eſt Firmamentum ab inferiori planetarum regione eſſe aliquo modo diſtinctum, & diuiſum: hæc itaq; ſunt huius ſententiæ fundamenta.

Ex aduerſo autem multa ſunt quibus recentiores Aſtronomi ſuadent planetarũ regionem non eſſe reapſe in varios cælos diſtinctam. in qua ſententia fuerunt etiam veterum nonnulli; nam vt Vitruuius, & Martianus Capella ex veterum Aſtronomorum ſententia litteris mandarunt, Mercurium, ac Venerem circa Solem ita circulari, vt aliquando ſupra eum, aliquando vero infra ferantur, exiſtimarunt. quorum fundamenta ſunt ſequentia: primo, qua ratione, hi duo planetæ in proprijs cælis a cælo Solis, necnon ad inuicem diſtinctis ferrentur? potius aſſerendum videretur eos in eodem ſolis cælo, cum Sole ſpatiari. Martis ſtellam aliquando infra Solis circuitus deſcendere certum eſt ex Tychone, quo igitur iure in alienum cælum ingreditur? quo modo illud perforat? 3. Nonne inquiunt in eodem Iouis cælo alij quatuor planetæ ipſius affecłę cum perpetuo comitantur? Demum eodem ſpectant Cometæ, qui ſupra Lunam in planetaria regione effulgent, atq; in tranſuerſum proprijs motibus gradiuntur: (Porrò quæ hic de Planetis, & Cometis aſſumũtur, ſuis locis oſtendentur.) Quapropter ex prænotatis deducunt cælos planetarum eſſe tantummodo quaſdam cæli regiones aut partes, in quibus ipſi ſuos circuitus ducũt, quas partes nõ neceſſe ſit eſſe re ipſa aliquo confinio inuicem diſtinctas, & diuiſas, quæ mutuo ob proprios motus perpetuo confricentur. Lectores igitur ex his, atq; etiam alijs ſtatuant, quod magis veritati conſonum videatur.

Quod ſpectat ad totius cæli magnitudinem, impoſſibile eſt eam hoc loco vllatenus determinare, cum ea ex ſingulorum cęlorum tanquam partium magnitudinibus per partes inueſtigetur; inueſtigandæ igitur ſunt prius ſingulorum craſſities, antequam totius cæli craſſitiem, ac proinde magnitudinem aſſequamur. Erit autem craſſities eius ſemidiametr. terræ ſaltem 13, 948.

De lumine Cæleſtis regionis, nihil noui occurrit, præter id, quod in tract. de Mundo dictum eſt.

LIBER NONVS
DE LVNA.

ABſoluta iam Elementari Mundi parte, atque etiam generali Cæli tractatione conſequens eſt, vt ad particularem conſcendamus; in qua primo Luna occurrit, alterum vniuerſi luminare, quod veluti nocturnus Sol noctem lumine perfundit, quodque ſecundas inter cæleſtia corpora dignitatis partes obtinet.

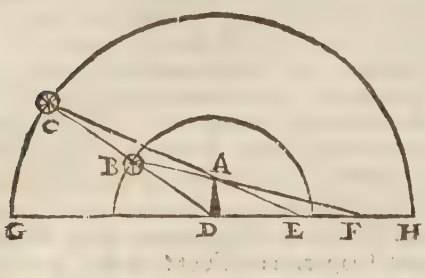
De loco Lunæ. Cap. I.

1 LVnam ſuas reuolutiones ſupra Sphæram Elementarem, atque etiam Aetherem proximè peragere, & proinde eam inter planetas ordine primam ac citimam ſupra innuimus; nunc autem probare contendimus. Et primo quidem euidentiſſima eſt illa ratio, quę deſumitur ab eclypſibus, ſeu occultationibus planetarum: manifeſtum enim eſt planetam illum qui alterum nobis occultat eo eſſe inferiorem, ideo enim eum

occultat quia sub ipso tunc temporis pertransit; siue quia inter oculum nostrum, & eum interponitur. At vero Luna nobis Solem eclypsat, reliquosque planetas, ac stellas omnes occulit, igitur indubitato asserendum est Lunam omnium errantium atq; inerrantium syderum Telluri proximam circumferri.

2 Luna ex omnibus astris sola in vmbram terræ incurrit, vt constat ex ipsius defectibus; ideo enim vt mox dicemus aliquando Luna eclypsim patitur, quod in vmbram terræ inuadat, propterea autem cæteri planetæ ab vmbra terræ non obscurantur, quod ea superiores, ac altiores incedant; igitur Luna omnium citima est.

3 Ratio deducitur ab vmbris Solis, & Lunæ inuicem collatis, hoc modo, oportet vt Sol, & Luna sint in eadem altitudine supra horizontem Astronomicum, quando eorum vmbræ denotantur, etiamsi obseruationes fiant in diuersis temporibus, v.g. sit in figura horizon Astronomicus G D H. & in eadem linea C D. hoc est in eadem altitudine sint Sol, & Luna in punctis C B. sed ignoretur vter eorum sit altior. erecto igitur Gnomone D A. notentur vtriusque vmbræ in plano horizõtali; sitque astri B. vmbra D F. astri etiam C. vmbra sit D E. radius astri B. erit F A B. radius autem astri C. erit E A C. qui altius euehitur quam alter radius, ac proinde manifestum facit astrum C. qui Solem refert esse à centro D. remotius, quam astrum B. qui Lunæ gerit vices. si quis hanc obseruationem habere velit, Lunæ motum probè perspectum habeat oportet, aliunde quam per nostrum Quadrantem; Luna enim parallaxim exhibet, ideſt, aspectus variationem à vero ipsius loco, vt paulo post patebit. Calculus tamen Astronomicus verum eius locum, ac proinde veram eius altitudinem supra horizontem Astronomicum manifestat. habita igitur altitudine eius supra horizontem, notetur eius vmbra: postea cum Sol eandem altitudinem sortitus fuerit, eius pariter vmbra notetur, quæ perpetuo Lunari vmbra minor erit, ac consequenter Sol, quam Luna altior conuincetur.



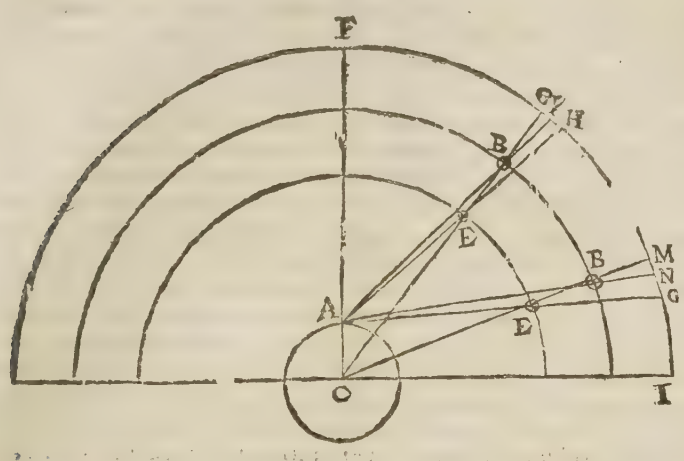
Porrò quamuis hæc ratiocinatio præ cæteris melius Soli accomodetur, poterit tamen ad cæteros quoque planetas transferri, quamuis enim non ita splendeant, vt ab ipsis vmbræ corporum proijciantur, vti à Sole, & Luna; eorum tamen radij qui per verticem Gnomonis transeuntes vmbras efficerent, non possunt ignorari; possumus enim loco radiorum accipere radios visuos, qui ab oculo nostro per verticem stili, & centrum astri ducuntur, ijsque vsque ad horizontale planum productis longitudines vmbrarum illis debitarum inuestigare.

4 Planeta ille cuius proprius motus magis aduersatur, ac magis cõtranitur aduersus motum primi mobilis, ideſt, motum diurnum, tanto etiam magis ab eodem primo mobili abscedere, ac remoueri conueniens est ad maiorem vniuersi concordiam: ille autem magis primo mobili aduersatur, (ideſt, motui diurno, qui velocissimè ab oriente ad occidentem perficitur) qui proprio motu contra ab occidente in orientem velocior est; vt considerant patet. Et aduersõ planeta ille cuius proprius motus tardior est cæteris, minus motui primi mobilis aduersatur, ac repugnat; & ideo consentaneum est eum veluti primo mobili conformiorem, ac amiciorem, esse etiam proximiorem. Quapropter Saturnus qui cæteris proprio motu tardior est, est etiam primo mobili propinquior, ac proinde cæteris altior: sub eo Iupiter merito deinde collocatur, quia sicuti est Saturno proxime velocior, ita etiam sit illi propinquior. Eadem ratione Mars, qui adhuc velocior est, Iouem subsequitur. quarto loco Sol succedit, &c. tandem Luna omnium citissima, omniumq; quoque citima sit necesse est. Cæterum hæc ratio sic, vt communiter fit ab Astronomis, allata, indiget animaduersione. non enim absolute verum est sydus illud velocius cæteris esse, quod citius proprium cursum, per Zodiacum absoluit. si enim gyrus illius sit tanto cæteris minor, vt æquali, seu eodem tempore de eo minus spatium conficiat, quam cætera astra de suis giris conficiant, erit sydus illud absolutà, tardius, v.g. quia cælum seu gyrus Lunæ minor est vndecies gyro Solis, fit vt etiamsi ipsa eodem tempore, ideſt, anno vno plusquam duodecies Zodiacum percurrat, quo tempore eundem Sol semel percurrit, non tamen dicenda sit simpliciter velocior, sed tardior. quia nimirum eodem tempore minus spatium conficit quam Sol, cùm circuitus eius sit vndecies minor circuitu solari, ac propterea quamuis eodem tempore duodecies, quo Sol suum semel, absoluat, tamen adhuc re vera tardior est; quod si eum vndecies eodem tempore recurreret, tũc æquale spatium cum spatio Solis percurreret, essetque propterea æqueuelox, ac ille. Luna igitur hac ratione erit non solum Soli, sed cæteris planetis absolutè tardior: quæ priori tamen ac vulgari modo considerata velocior putabatur.

5 Ratio sumitur à parallaxi, seu euariatione, aut commutatione aspectus de ea igitur in primis non nihil agendum est, quæ vt facilius intelligantur, repetenda sunt ea, quæ supra diximus dum Lunæ a terra altitudinẽ indagauimus. postea figura præsens inspicienda est, in qua terræ semidiameter est A C. horizon Astronomicus C I. quadrans F I. sit quadrans meridiani in firmamento, seu extimo cælo, in quo loca planetarum considerantur. circuli B B. & E E. sint duo cæli. in quo sit duo planetæ B. & E. vterque in duobus locis sui circuli. linea C A F. ascender vsque ad polum horizontis, siue verticem. F. ducantur etiam reliquæ lineæ, à centro terræ C. necnon ab oculo nostro A. transeuntes per centra planetarum E B. vsque ad firmamentum, sintque primæ C E B M. A E O. A B N. aliæ vero sint C E B G. A E H. A B K. his præstructis explicandus est quis sit locus astri visus, & quis verus. linea igitur ex centro Mundi C. ducta transiens per astrum vsque ad supremum cælum, locum eius verum in eo indicat. v.g. linea C E B M. transiens per sydus E. vel B. indicat eorum locum in firmamento esse punctum M. linea vero A E O. ducta ab oculo, nostro A. per sydus E.

ostẽ-

ostendit locum eius visum esse O. in firmamento; sicuti etiam linea AB. terminatur ad N. locum visum astri B. Iam videndum quid sit parallaxis, siue aspectus diuersitas, quę nihil aliud est, quam arcus firmamenti interceptus inter locum verum, & visum; quo videlicet illa duo loca differūt, qualis est arcus M O. respectu astri E. & arcus M N. respectu astri B. sciendum quoq; est Astronomos appellare parallaxim non solum prędictum arcum, verum & angulū, qui fit a prædictis lineis in centro astri, qualis est angulus M E O. seu angulus A E C. illi ad verticem, ac proinde ei æqualis, quis quantus est arcus M O. secundū gradus, idest, quot gradus continet arcus M O. totidem etiam continet prædictus angulus. quod quidem geometricè verum non est, cum arcus M O. non fit ex E. angulo tanquam centro descriptus, vti oporteret; tamen ob immodicam anguli E. ad firmamentum M O. distantiam non incurritur error sēsibilis, si supponamus angulum E. esse centrum arcus M O. ac consequenter suam quantitatem ab arcu M O. accipere. parallaxis, est tam arcus M O. quam angulus A E C. Iam vero si duorum astrorum E. & B. parallexes inuicem conferamus, videbimus superius astrum B. minorem efficere parallaxim, minor enim est arcus MN. arcu MO. causamque simul in figura licebit intueri. vnde ex oppositio inferre licebit astrum, quod superius alio astro sit, minorem exhibere parallaxim. cum igitur, vt constat ex communi Astronomorum consensu, Lunæ parallaxes sint maiores, quam aliorum planetarum, manifestum erit eam omnium esse infimam: quod præcipuè intendebamus.



Aduertēdum etiam est idem astrum in eadem à terra remotione maiorem exhibere parallaxim, quo propius horizonti fuerit; sic astrum E. propè horizontem efficit parallaxim M O. altius vero horizonte exhibet parallaxim G H. quæ minor est quam M O. tandem in ipso F. vertice, nulla contingit parallaxis, quia duæ ibi lineæ visa, & vera simul vniuntur.

Qua vero ratione sint parallaxes rimandæ, dictum est supra, cum de Ætheris quantitate actum est: vbi distantiam Lunæ à terra inuestigauimus ex cognitione illius trianguli, qui acutissimum angulum A E C. in centrum Lunæ emittebat: ille enim angulus in Luna definens est ipsa parallaxis, quamuis ibi nomen parallaxis reticuerimus.

Aliter parallaxis Lunaris deprehenditur, cognita prius eius latitudine, & declinatione per calculum, eo tempore, quo ea meridianum pertransit; tunc enim non latet eius altitudo supra horizontem astronomicum quare tunc pariter eiusdem altitudo per instrumentum notatur, quæ obseruatio Lunam horizonti viciniorem ostendet: differentia igitur harum duarum altitudinum erit parallaxis. verum hic modus ad vsum reuocari nequit, nisi post explicationem Lunaris calculi. parallaxium autem causa est diameter terræ, quando est sensibilis quantitatis cum distantia astri à centro terræ; si enim eius quantitas respectu distantiæ astri sit insensibilis, nulla percipitur parallaxis. hac de causa stellæ fixæ nullam patiuntur parallaxim. Illud tandem in collatione parallaxium diuersorum planetarum obseruandum est, vt scilicet vtrumq; astrum sit in eadem altitudine supra horizontem astronomicum, quando eorum parallaxes obseruantur, etiamsi id fiat in diuersis temporibus, vt infra de loco Solis fusius explicabitur.

Demum sciendum est Tychonem Brahe obseruasse minimā, & maximam Lunæ parallaxim quando ipsa eleuata est supra horizontem astronom. gradibus 8. reperisseq; minimam parallaxim esse minuta, $56'.44''$. maximam autem esse minuta $56'.36$. siue dicamus angulum minimum, & maximum euitato refractionum errore. ex quibus cognito triangulo A C E. cognouit latus A C. sub maxima parallaxi in gredi in latus C E. 52. vicibus sub minima vero parallaxi, vti si Luna esset in B. deprehendit latus A C. ingredi in latus CB. 61. vicibus. vnde patuit Lunam accedere, & recedere à terris ad interuallum ferrè 9. semidiametrorum terræ. ac proinde cælum Lunæ, siue regionem Lunarem habere crassitiem saltem 9. semidiam. terræ. Tyconicas autem obseruationes tanquam exactiores, & accurationes libenter omnes huius tempestatis astronomi amplectuntur. ex quibus satis distantia siue locus Lunæ cognitus euadit. An vero Lunæ cælum, siue regio extra hos 9. terræ semid. tam supra, quam infra excurrat, neminem puto, indubitanter affirmare posse.

De motibus Lunæ. Cap. II.

VT motum Lunę rectè intelligamus in primis necesse est circulum assignare per quem iter suum conficit, atque hunc circulum, qui ipsius est via in cælo probè imaginari. habeat igitur lector ob oculos sphæram materialem; & zodiacum intuens imaginetur in eo alteram, vt ita dicam eclypticā, siue potius circulum, qui totam zodiaci longitudinem secet, sed non per medium vti facit ecliptica; verum ipsam eclypticam secet in duobus punctis oppositis, ita vt vna ipsius medietas respectu eclypticæ sit borealis, altera vero australis; & vtrinque ab eclyptica, tam in Boream, quam in Austrum, ad summum recedat per grad. 5. Quemadmodum enim

enim eclyptica secat æquatorem in duobus punctis oppositis, ita hæc Lunaris linea ipsam eclypticam in oppositis locis dirimit, & sicuti eclyptica recedit ab æquatore plurimum grad. 23. ½. ita hæ Lunaris orbita ab ipsa eclyptica plurimum abscedit, grad. 5. duæ illæ intersectiones cum eclyptica dicuntur a Græcis nodi, quorum ille dicitur nodus boreus,& ascendens per quem Luna motu proprio transiens efficitur borealis. alter huic oppositus per quem Luna fit australis dicitur nodus australis, & descendens. Arabes illũ caput Draconis, hunc caudam appellant. pro nodo boreo vtuntur hoc caractere ☊. pro australi eodem inuerso ☋. loca vero illa duo, siue puncta, quæ maximè ab eclyptica abscedunt, seu quæ maximam sortiuntur latitudinem gr. 5. vnum boream, alterum australem, dicuntur limites, eo quod sint maximæ latitudinis Lunæ limites, vnus boreus, alter australis quæ duo puncta distant a nodis gr. 90. non aliter ac puncta eclypticæ solstitialia distant per quadrantem à punctis æquinoctialibus. hi duo limites Arabicè dicuntur ventres Draconis. Porrò sciendum est hanc Lunæ orbitã non semper secare eclypticam in ijsdem duobus locis, sed perpetuo hæ duæ sectiones, seu nodi mouentur tardissimè contra signorum ordinem, manente tamen semper eadem totius orbitæ obliquitate ad eclypticam gr. 5. quare si modo nodi essent in 30. gradu Cancri, & Capricorni. post aliquod tempus futuri sint in gr. 29. eorũdem quare hic Lunaris circulus secundũ se totum transuersim, & obliquè in zodiaco retrogreditur, ac retorquetur: vnde etiam limites eodem modo retrocedunt. hunc motum inde collegerunt, quod eclypses, quæ non nisi apud prędictos nodos contingunt, non semper contingunt in locis ijsdem, sed perpetuo in locis zodiaci occidentalioribus. similiter maximæ Lunę latitudines, quæ per obseruationem inuestigantur, semper eodem modo contra signorum sequelam promouentur. Porrò totum zodiacum hæc Lunaris orbita hoc modo recurrit, motu regulari, seu vniformi in annis Ægyptijs, 18. diebus 223. Quare quotidie mouetur tantum 3'. min. & 10''. secundis annuo vero motu, siue anno vno, facit gr. 19. 20. 33''. Annus autem Ægyptius, quo libenter, ac passim astronomi vtuntur, continet præcisè dies integros 365.

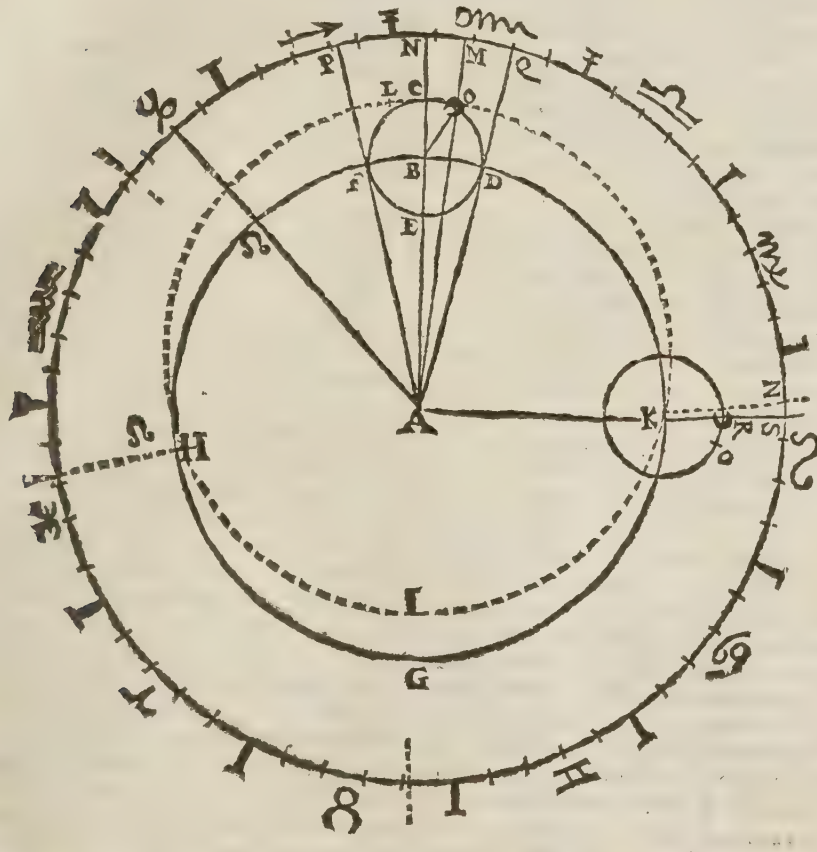
Notandum etiam motum regularem eum esse, qui æqualibus temporibus, equalia spacia conficit; siue qui semper est vniformis, seu æquè velox: irregularem è contra, qui non est vniformis. &c.

Huius autem Lunaris itineris maximam ab eclyptica latitudinem deduxerunt ab ipsa Lunæ latitudine maxima, quam per instrumenta veluti per nostrum Quadrantem, diligenter sæpius obseruarunt: quòd quidem facile est, cum Luna singulis mensibus percurrens zodiacum totum, percurrat etiam suam hanc viam, ac proinde adeat bis quolibet mense limitem vtrumque, idest, bis sortiatur maximam latitudinem. Verumtamẽ ob Lunę parallaxim difficile est veram eius latitudinem percipere, quia parallaxis efficit, vt eam videamus depressiorem, quam re vera sit. Quopropter exactius in regionibus, vbi minus eleuatur polus, eam deprehendere possumus, qui illis cum vertici appropinquat, nullam subit parallaxim. propterea Ptolemæus eam percommodè rimatus est Alexandriæ, vbi Polus eleuatur ferè gra. 31. Lunam enim attendebat quando maximè accessura esset ad verticem. dum videlicet ea esset in principio Cancri, simulque esset in boreo limite, in quo maximam habet latitudinem, quæ ex calculo astronomico optimè prænouerat. inuenit igitur eam tunc per instrumentum distare a vertice gr. 2. 7'. in quo loco nullam pati poterat parallaxim sensibilem, cùm vti supra dixi, quo propius vertici sydus est eo minorem habeat parallaxim, & in ipso vertice nullam. Cum vero tanta sit poli altitudo, quanta est latitudo loci: erat latitudo Alexandriæ grad. 31. distantia scilicet ab æquatore: quare detractis gr. 2. 7'. ab 31. remanserunt ferè gr. 29. quibus distabat Luna ab æquatore dum esset in principio Cancri, atque in boreo limite. distabat autem tunc temporis principium Cancri ab æquatore gr. ferè 24. hoc est tãta erat maxima declinatio eclypticę, quare Luna magis distabat ab æquatore quam eclyptica in eo loco per gr. 5. integros: quod ipse inquirere satagebat. non ignorandum Tychonem facere hanc maximam latitudinem part. 5. 17'. cum igitur Lunæ latitudo maxima sit gr. 5. necessario tanta erit etiam Lunaris orbitæ ab eclyptica distantia. Porrò ad imitationem Ptolomæi, aut alia solertia, poterit quisque negotium istud pertractare. cognita autem maxima latitudine vię Lunaris, cognoscentur aliæ latitudines aliorum partium a nodis vtcumque, nam si talis via in Zodiaco describatur declinans gr. 5. statim apparebunt reliquarum partium latitudines. Hactenus viam Lunæ in Zodiaco designauimus, qui aut in Firmamento, aut primo mobili esse concipitur. cum autem Luna plurimum infra primum mobile suas exerceat reuolutiones, quippè quæ omnium planetarum terris citima sit, sequitur vt videamus qua ratione semitam prædictam respiciat. debemus igitur imaginari Lunam in suo cælo, proprio motu semper moueri directè sub prædicta orbita, ita vt si ducatur linea recta a centro Mundi per centrum Lunæ, semper hæc linea producta pertineat vsque ad prædictam semitam in Zodiaco designatam.

Reliquum est videre qualis sit Lunę motus sub assignata linea. mouetur igitur Luna sub ea motu proprio, idest, secundum signorum sequelam, & quidem respectu centri mundi irregulariter, idest, modo velocius, modo tardius. Quoniam vero Philosophi, ac Astronomi pariter absurdum existimant cælestia corpora absolutè irregulariter moueri, quamuis ad sensum ita appareant, sed regularia esse secundum naturales lationes; idcirco irregularitatem hanc ad vniformitatem ingegniosè admodum reuocarunt. Confinxerunt igitur eam per huiusmodi circulos agitari, dum prædictum suum iter sub Zodiaco peragit. Egrediatur è centro mundi linea tendens directè ad Lunarem viam, sitq; alta 56. terræ semidiametris (tanta est enim mediocris Lunæ a terra distantia) qualis est in sequenti figura linea A B. in cuius vertice sit descriptus circulus, quem epicyclum vocant, cuius semidiameter constet ex prædictis semidiameter 4½. qualis est F C D. in cuius peripheria sit Lunare corpus, quasi in proprio loculo insertum. Quantitas autem prædicta semidiametri epicycli reperta est maxima, & minima distantia Lunæ à terra, de qua supra: cum enim viderent Lunam maximè, ac minimè, item mediocriter attolli, merito posuerunt centrum epicycli debere esse in sublimitate media,

aqua

a qua vſque ad maximam, & minimam eſſet ſemidiameter epicycli, porrò tota ſemidiameter ſubtendit in cælo gr.7.40'.ex Copernico pagina 110.quæ dicitur maxima æquatio, vt infra explicabitur. ſupponunt igitur centrum B.epicycli,moueri regulariter ſecundum ſignorum ordinem directè ſub præſcripta iam orbita, ſuoque motu deſcribere circulum B H G K. cuius ſemidiameter ſit A B Porrò hunc centri epicycli motum appellant motum Lunæ medium, quod inter velocem, ac tardum medius ſit; qui motus ſortitur varia nomina, ac varias quantitates, prout ex varijs principijs numeratur.



Nam ſi referatur ad nodos, vel ad limites ſemitæ Lunaris, dicitur motus medius Lunæ in latitudinem; hinc enim latitudinem Luna acquirit. & ab eis diſcedit quotidie gr. 13. 13'. 54''. quare ad eundem nondū reuertitur diebus 27. horis $5\frac{1}{2}$. ſi vero referatur ad Zodiacum, eum abſoluit diebus 27. hor. 7. 43'. quod tempus dicitur menſis periodicus, quòd integram Zodiaci periodum eo tēpore abſoluat; ac ſingulis diebus cōficit in Zodiaco gr. 13. 10'. 33''. numeraturque à principio ſigni Arietis, non Aſteriſmi; dicituq; motus Lunæ in longitudinem eo, quod hinc lōgitudinem Zodiaci acquirat.

Si referatur ad Solem, dicitur elongatio Lunæ à Sole, & ab eo diſcedit quotidie gr. 12. 11'. 26''. Solemque iterum aſſequitur diebus 29. hor. 12. 44'. quod temporis ſpatium dicitur menſis ſynodicus, ideſt, vnitiuus, quod Lunam iterū Soli coniungatur. hoc igitur motu centri B. defertur ſimul epicyclus cum Luna per Zodiacum ſecundum ordinē ſignorum. quem motum, vt alias dixi, poſſumus ſine exacta obſeruatione percipere quotidie naturali oculorum inſpectione; ſi enim Lunam apud quampiam Stellam fixam notaue rimus, & poſt aliquot horas eam iterum aſpexerimus, videbimus eam ab illa fixa aliquantulū verſus orientem receſſiſſe, & ſequenti nocte ab eadem magno ſpatio (quod eſt ferè 13. graduum) in orientem abijſſe: quo motu, ſpatio menſis periodici, omnes ſtellas aſſequitur, ac præterit. ſimiliter eam ad Solem obſeruare facile eſt.

Cæterum ſi Luna hoc tantum motu medio moueretur, vniformiter moueretur, ſed mouetur irregulariter, vt experientia docet: propterea vt hanc irregularitatem excuſemus, debemus imaginari, quod dum centrum B. epi. motu mediocri progreditur, vti dictum eſt interim circumferentia eius circa ſuum centrum B. regulariter reuoluitur, ſecumque Lunare corpus ſibi impactum reuoluit, ita vt in ſuperiori parte F C D. epi. contra ordinem ſignorum, hoc eſt, ab F. in C. & a C. in D. Lunam deferat. In inferiori vero parte D E F. ſecundum ordinem ſingorum, ideſt D. in E. & ab E. ad F. reſtituat. abſoluit autem hanc periodum diebus 37. hor. 13. 18'. 35''. & numeratio eius incipit à ſupremo puncto C. Quotidie vero Luna percurrit de circumferentia, ſiue defertur ab ipſa circūferentia gradibus 13. 3'. 54''. ideſt, eſt motus diurnus Lunæ in peripheria epi. porrò ex hac Lunę circa centrum huius epi. gyratione, ſaluantur apparentiæ, & irregularitates eius. hic autem motus dicitur Aſtronomis Anomaliæ, ideſt, irregularitatis motus, quod eam ipſe efficiat: nam quando Luna verſatur in ſuperiori parte epi. vt dictum eſt, mouetur contra ordinem ſignorum, quare mouetur motu contrario ei, quo centrum epi. ſecundum ſequelam ſignorum procedit; quapropter fit vt ipſa Luna feratur contrarijs motibus, vno ſecundum ordinem ſignorum, altero contra; quapropter tardè admodum videtur progredi in conſequentia, quia motus cētri B. paulò velocior eſt, quam ſit Luna in periph. epic. quando vero verſatur in inferiori parte epi. tunc tendit ad eaſdem partes cū motu centri B. quare ob motum amborum concordiam velox ad orientem progreditur. in lateribus autem epi. propè puncto F D. motus Lunæ mediocris, ſeu medius apparet; quia inibi circulatio Lunæ in epi. nec aduerſatur, nec iuuat motum centri B. in longitudinem. Notanda ſunt in epi. quatuor puncta. punctum eius ſupremum C. dicitur Apogæum, ideſt, à terra altiſſimum a quo incipit numerari motus Anomaliæ. punctum E. dicitur perigæum, ideſt, terræ proximum. puncta F D. dicuntur mediæ diſtantiæ; & determinantur à duabus lineis A F D. tangentibus epicyl.

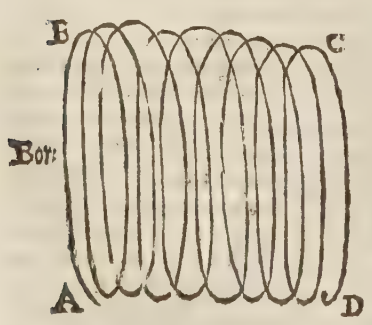
Hinc

Hinc reliqua quoque excusantur phænomena; aliquãdo enim Luna maior videtur, ita vt eius apparens diameter sit 36.min. quod ei accidit quod sit in perigæo E. oculis nostris propior. aliquando minor videtur minutorum scilicet 32.quia videlicet remotior est in C. Apogæo. Aliquando mediocris apparet in punctis nimirum F D. mediæ remotionis.

Non mireris quæso lector si aliũ minorem epicyclũ huic nostro epicyclo non superaddo, illũ enim de industria omitto. videlicet longior, atque impeditior hæc euadat tractatio, quam instituto conueniat. neque enim sphæræ scriptores minutissima quæque persequi debent: nobis autem satis est præcipua, ac pulchriora persequi. Præterea moneo te vt parum solicitus sis de fabrica horum circulorum, epicyclorum, aut eccentricorum; num videlicet sint orbes reales ab inuicem distincti, num duri, aut teneri, & an cælum Lunæ moueatur cum Luna, an Luna sine ipso, & alia huiusmodi, quæ satius est fateri nos ignorare, quam fabulosam quandam Philosophiam iunioribus tradere. Ptolemæus Astronomorum princeps, quem sequuntur Coper. & Tycho summi pariter astronomi; totam cælorum fabricam per solas lineas tradidit, ideſt, per solos circulos, sola centra, absque vlla eorum craſſitie, aut duritie, motus syderum explicauit; easque res hypotheses appellauit. Quaproter toti esse debemus in ipsorum planetarũ, & affixarum accidentibus disquirendis, hoc est enim verum, ac præcipuum astronomiæ studium.

Sed iterum in motu Lunæ pergamus. Imaginati hactenus sumus Lunam moueri duplici motu, altero quem diximus anomaliæ in periphæria epicycli necesse igitur est, vt tertius ex his duobus resultet motus, cũ impossibile sit, idem corpus moueri pluribus ab inuicem reapse distinctis motibus, nisi in vnũ mixtum coalescant. hunc in re præsenti sic concipiemus, si consideremus quod quando est in apogæo magis distat à cẽtro, quam in perigęo, in medijs locis proportionaliter se habeat; quare Luna ipsa, hac ratione, describit circulum mundo eccentricum, ideſt, cuius centrum est extra centrum mundi, talem eccentricum in figura refert linea C H I K L. quod benè sic percipiemus; ponamus Lunam initio vtriusque motus esse in Apogæo C. dum igitur B. mouetur per suam lunarem orbitam in consequentia, interim Luna ab Apogæo descendit versus D. quare cum B. fuerit apud H. Luna in epi. erit ad D. & cum, B. fuerit ad G. Luna erit ferè in perigæo E. quod tunc congruet puncto I. cum B. fuerit ad K. Luna ad F. ascenderit. tandem epi. ad idem punctum Zodiaci reuersa, Luna nondum redierit ad Apogæum, C. quia motus eius Anomaliæ siue in periphæria epic. sex. ferè horis tardior est, quàm motus centri. epic. in consequentia, siue mense periodico: quare absoluta reuolutione centri B. Luna nondum erit in C. nisi post horas 6. circa punctum L. sub quo etiam centrũ B. vltra integram periodum processerit; quare in L. desinet motus anomaliæ igitur via propria Lunaris corporis in sua regione erit, C H I K L. qua finita alia similis describetur. quę quidem omnia ita se haberent, nisi motus primi mobilis, siue diurnus Lunæ superueniret. imo cũ Messahala Arabe notandum est, quod si Luna prædicto motu solum moueretur, ideſt, si à diurna cõuersione non reuolueretur ab oriente in occid. videremus primo Lunam nouam oriri in occidente, & paulatim progredi ad ortum, ita vt per 14. ferè dies continuos eam diu, ac noctu supra nostrum finitorem spectaremus; eamque tandem plenam in oriente contra naturæ leges occidere. ij tamen qui sub polis Lunaris orbitæ degerent, eam semper circa suos horizontes gyrate conspicerent. Atque hic esset propria Lunæ in sua regione reuolutio, nisi ei interim diurna reuolutio superueniret, quæ eam, vt videmus omnes, defert ab oriente in occidentem spatio ferè 25. horarum quamuis enim diurna conuersio omnes partes primi mobilis 24. hor. perfectè reuoluat, planetæ tamen ob motum proprium, quo interim ad orientem feruntur, non omnino primo mobili obtemperant, sed tanto tardius diurnam conuersionem absoluunt, quantum importat spatium illud, quod interim, ad orientem contra motum diurnum perficiunt. Et quoniam Luna suo motu diurno seu diario proprio mouetur ad orientem gr. 13. qui ferè horam vnam in motu diurno primi mobilis efficiunt, ideo Luna hanc diurnam conuersionem nõ nisi spatio 25. quasi horarum peragit. Atque hæc est causa cur singulis noctibus eam vna hora tardius oriri cernamus; & consequenter maris æstus vna etiam hora tardius reuertantur: vti supra diximus.

Considerandum est igitur qua ratione ex motu proprio, atque ex motu diurno supeueniente, Luna tertio quodam motu mixto, ac vltimo moueatur, qui motus est spirali, vt alias explicaui, ab vno tropico ad alterum, dum enim Luna in sua orbita sub Zodiaco proficiscitur, spatio 27. dierum; interim quotidie cogitur diurnam reuolutionem peragere. Cogitemus lineam Lunæ C H I K L. esse sub Zodiaco, Lunamque eam incipere in principio Cancri, & dum in ea percurrit in consequentia gr. 13. interim simul diurna conuersio eam in contrarias partes vertat, ac reuoluat, & quidem magis semper accedendo ad alterum Tropicum ob Zodiaci obliquitatem. quare Luna hac diurna conuersione nõ circulum in se redeuntem, sed spiralem lineam, aut helicem, seu glomerationem quandam delineabit versus alterum Tropicum. sequenti die idem efficit, & sic deinceps quare diebus 14. ferè, ad alterum Tropicum spiratim perueniet: & inde spiras iterum nouas reciprocans ad Tropicum Cancri integram, & menstruam deducet helicem. quamuis autem hæc difficilè pingantur, aliquam tamen huius spiræ accipe figuram, in qua AB. prima ac diurna spira fit in principio Cancri, atque in limite boreo; vltima vero CD. sit vltra Tropicum Capricorni in australi limite, sunt omnes spiræ 13. cum dimidia; totidem enim diebus interuallum illud decurritur, non est æqualis craſſitiei, aut corpulentiæ, sed circa A B. laxior, quam ad DD. vbi anguſtior; quia si



Luna

Luna ſit in Apogæo dum facit ſpiram A B. eam ampliorem efficiet: ſi ſit in perigæo dum recurrit per D C. eam contractiorem reddet. Atque hic tandem ſpiralis motus eſt ille vltimus, ad quem Luna peragendum a naturæ opifice deſtinata eſt; & cuius gratia cęteri prius explicati ſunt; ex ijs enim videtur nobis hāc vltimam ſpiram elaborandam eſſe. crediderim tamen libentius Lunam ipſa ſuapte naturali hac motione primo percelli. illud notatu dignum eſt, in omnibus hiſce Luuæ conuolutionibus, eandem ſemper eius partem eodem ſitu Telluri obuerti, maculas nimirum illas, quæ humanam faciem ruditer imitātur; vnde conijci poteſt eam nullis epicycli vinculis conſtrictam, ſed liberè circumuolui.

Sed adhuc explicar oportet, qua ratione Aſtronomi ſuperiores motus medios explorauerint. ſciendum igitur eſt eos per Lunares eclypſes obſcuriſſima quæque, ac difficillima ſuperaſſe. Hipparchus itaque huius rei gratia, accepit duas Lunæ eclypſes omnino ſimiles, ideſt, in quibus Luna eſſet in eodem epicycli puncto, quod ex motu Lunæ tardo, veloci, aut mediocri, cognoſcere poterat; necnon ex apparente eius magnitudine. erant autem hæ duæ eclypſes per annos ægyptios 345. dies 82. & hor. vnā, quæ efficiunt dies 126,007. ad inuicem diſtantes. quarum prima obſeruata, ac denotata fuerat a Chaldęis. alteram ipſemet ſuis organis annotauit, quia ergo eclypſes erant omnino ſimiles, Lunaque erat in eodem epic. puncto in ſecunda, ac prima, neceſſe eſt in prædicto temporis interuallo, factas eſſe Lunationes integras: & pariter Anomaliæ reuolutiones integras, cum ab vno plenilunio ad aliud, & ab eodem Anomaliæ puncto ad idem Luna redierit. fuerunt autem in prædicto dierum numero Lunationes, ſiue menſes Lunares ſynodici 4,267. quod facilè ex nouiluniorum pręteritorum numeratione a maioribus habita conſtitit. his paratis diuiſit numerū dierum 126,007. & horam vnam qui a prima eclypſi ad vltimam excurrerunt, per numerum menſium 4,267. & ſic patuit vni Lunationi mediæ conuenire dies 29. horas 12. ac minuta 44'. horarum; vti ſupra dictum eſt. dixi Lunationi medię, quia in toto illo dierum interuallo, Lunationes re vera non fuerunt inuicem ęquales, cùm Luna irregulariter moueatur; ſupponuntur tamen æquales, ſiue mediæ inter maiores, ac minores. Rurſus in eodem interuallo fuerunt Anomaliæ reuolutiones 4,573. quod per Lunę irregularitates repetitas, ac numeratas à ſuperioribus Aſtronomis patuit. diuiſis igitur ijſdem diebus 126,007. & horam vnam per 4,573. vni Anomalię competunt dies 27. horæ 13. 18'. 35''. hac ratione, aut paulo aliter per eclypſes admodum diſtantes (quanto enim maius interceſſerit interuallum, melius eſt) alias quoque medias periodos, ſiue media tempora, Aſtronomi compererunt. ſic menſis periodicus conſtitit diebus 27. hor. 7. min. 43'. ſic motus in latitudinem, & motus etiam nodorum, vti ſupra definitum eſt, explorati ſunt.

Quibus temporibus habitis quæſierunt motus medios prędictos ad ſingula tempora, v.g. motum diurnum Lunæ in latitudinem, aut elongationem eius diurnam à Sole, aut diariam Anomaliam, &c. quos ſic ſunt aſſequuti, v.g. volentes ſcire motum diarium Lunæ ſecundum longitudinem Zodiaci, diuiſerunt totum Zodiacum, ideſt, gr. 360. per numerum dierum, & horarum vnius mēſis periodici, nimirum per dies 27. hor. 7. min. 43'. & in quotiente prouenerunt gradus, & minuta diurnæ longitudines Lunæ, qui ſunt, vt ſupra diximus gr. 13. 10'. 35''. ſimili ratione, & alijs etiam modis, quos breuitatis cauſa prætereo, alios diarios motus æquales repererunt. quibus compertis facile fuit poſtea motus etiam horarios, qui ſunt partes 24. motuum diurnorū per diuiſionem ipſorum per 24. obtinere. ſimiliter & annuos per multiplicationem diurnorum habere. vnde poſtea Tabulas Aſtronomicas condidere de quibus paulo poſt.

De motibus Lunæ veris, & apparentibus.

IN figura ſuperiori linea A B. dicitur linea medij motus, quia vbi ipſa in Zodiaco fuerit ibi definit medius quilibet motus ex ſupradictis. linea vero A M. tranſiens per Lunam deſignat in Zodiaco locum verū Lunę; & conſequentur etiam motus omnes veri ipſi abſoluuntur, vbi ipſa in Zodiaco fuerit, v.g. ſi ipſa fuerit 15. grad. ♈. erit motus verus longitudinis Lunæ gr. 15. motus enim iſti ſunt arcus numerati, vel ab Ariete, vel à Sole, vel a Nodis, vſque ad lineam medij motus, aut veri. Conſideratur prętera aliquando motus apparens, qui eſt arcus Zodiaci, aliunde numeratus vſque ad illum Zodiaci gradum, ad quem linea motus apparentis applicuerit. linea autem motus apparentis eſt quæ ducitur ab oculo noſtro per Lunam vſque ad Zodiacum, vbi deſignat locum Lunę vitum, differentem a vero, vti alias explicatum eſt. motus verus reperitur, per calculum Aſtronomicum, de quo mox: motus apparens reperitur per obſeruationem inſtrumentis adhibitis. Sed quæres quot milliaria Aſtronomica ſingulis horis ob diurnam conuerſionem peragit Luna? Reſpondeo eam, quando eſt in mediocri a terra diſtantia conficere milliariorum 50400. nam cū in mediocri remotione diameter circuitus Lunaris contineat diametros terræ 56. continebit pariter circuitus illæ terræ peripheria 56. vicibus; nam vt ſe habet diameter ad diametrum, ita circumferentia ad circumferentiam (ex Papi Alexandrini lib. 5. propoſ. 11. & ex Geom. pract. Clauij lib. 4. & 8.) quare cùm in ambitu terræ ſint milliaria Aſtronomica 21,600. ſi eam multiplicentur per 56. producitur num. milliariorum circuitus Lunaris, is autem eſt 1,200,600. qui numerus diuiſus per 24. horas, dabit 50,400. milliar. vnicuique horæ; tantuſque idcirco erit motus Lunæ horarius ſecundum diurnam latiorem primi mobilis. Atq; hæc de Lunæ motu pro inſtituta breuitate ſufficiant.

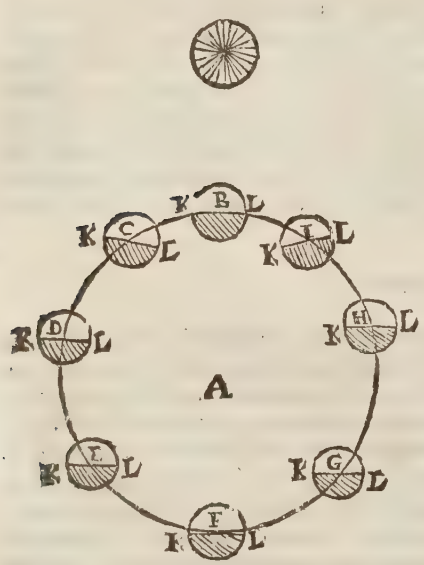
De Lunæ Illuminatione. Cap. III.

ANaximander Mileſius Aſtronomorum vetuſtiſſimus abhinc bis mille, & ducentis annis, & amplius, teſte Plinio omnium primus docuit Lunam lumen a Sole mutuare, ac proinde, vt alius quoque dixit, luce aliena lucere: cuius rei hæc forte argumenta illi occurrere. Pri-

Primo, cum Sol lumen ſuum in orbem, ac quoquouerſus diffundat, neceſſario etiam in Lunam illud emitter, ac proinde illam Lunæ partem, quæ ſibi obijcitur, illuminabit: quod quidem ex eo maximè comprobatur, quod videamus eam Lunæ partem, quæ ſplendet, ſemper Soli aduerſam eſſe, eam vero quę obſcura eſt ſemper eſſe à Sole auerſam. atque hinc etiam pateſcit cur ea creſcens, ſemper auerſis à Sole cornibus luceat.

2 Eam perpetuo ſplendere cernimus, niſi quãdo ei terra impedimẽto eſt ne lumen à Sole recipiat. quod accidit in Lunæ eclypſibus pręſertim cum tota deficit, eam enim horribiliter nigricantem, atq; omni ſplendore deſtitutam ſpectamus; certum autem eſt, vt paulo poſt conſtabit, eam tunc temporis obiectu terræ obumbrari. Quapropter certum ſit eam à Sole colluſtrari, ac proinde Solare lumen ad nos reflectere. cum igitur conſtet eam à Sole colluſtrari, deinceps, videndum eſt, qua ratione id efficiatur, & cur corniculata, dimidiata, plena, ſubinde effulgeat. Dicimus igitur huiuſmodi Lunæ phaſes inde prouenire, quod Luna, vt ait Ariſtoteles, ſpæricè illuminetur, ideſt eo modo quo ſphæra illuminatur. quod vt rectè percipiatur, ſciendum eſt, Lunam ſemper exceptis eclypſibus, à Sole eodem ſemper modo illuminari, ideſt, Solem eam Lunę partem, quæ illi opponitur ſemper illuſtrare, quę pars eſt paulo plus quam hæmiſpherium: quia vero nos valde exiſtimus infra Lunam, Luna autem infra Solem, ac proinde ipſa infra Solem, ſed ſupra oculum noſtrum motu proprio fertur; hinc fit vt totum illud illuminatum hæmiſpherium non ſemper videamus, ſed aliquando dimidium, vt in Lunę quartis; aliquando totum, vt in pleniluniis. quod vt ſine labore, imo iucunde intelligas, hanc pulcherrimam adhibe experientiam. Cape ſphæram quampiam ſolidam, cuius ſuperficies ſit perfectè terſa, qualis eſſet vitrea, aut marmorea. deinde pone lumen ſeorſum ad partem cubiculi, ſupra menſam; ſu vero ſtans in medio cubiculi manuque ſphæram tenens, eam extenſo omnino brachio lumini oppone, ita vt ipſa inter oculum tuum, & lumen interponatur, quo in ſitu, quamuis eius ferè dimidium illuminetur, nihil tamen de illuminatione videbis. deinde ibidem manens conuerte te ipſum paulatim, extenſo tamen ſemper brachio, & illico videre incipies illuminationis quidpiam, quod erit inſtar primæ, ac nouiſſimæ Lunæ falcatum, ac corniculatum, cornuaq; a lumine auertet: pergente adhuc conuerſione oculo tuo creſcet illuminatio magis ſemper, donec eam ſimilem Lunæ dimidiatæ videas; & ſic paulatim plus de illuminatione ſpectabis quouſque totam videas, eritque tibi inſtar plenę Lunę, ſiue plenilunij, idque tunc accidet cũ ipſa directè fuerit in ea rectitudine in qua eſt oculus, & lumen.

Vlterius te conuerte videbiſque illuminationem oculo tuo minui paulatim, donec iterum ordine inuerſo, eædem illuminationes reſtituantur, quæ iam præceſſerint, eritque iterum dimidiata, & falcata, quouſque tota ab oculo tuo auertatur, iterumque contingat interlunium. Atq; hoc quidem eſt ſphæricè, ideſt, in modum ſphæræ illuminari; quo modo Lunam ipſam illuminari, vulgo etiam notum eſt. ſolent autem Aſtronomi hanc Lunæ illuminationem ex appoſita figura explicare, in qua oculus ſit vbi A. in centro Mundi. Cęlum Lunę ſit gyrus ille, in quo Luna variè depicta eſt: ſupra quod ſit Sol illuminans Lunam ſemper eodem modo. Luna in B. nihil oculo de ſua illuminatione oſtendit. Luna in C. oſtendit oculo A. partem illuminationis exiguam, & corniculatam. in D. dimidiata apparet. in E. gibboſa. tandem in F. plenilunium efficit, quoniam totam illuminationem oculo A. obuertit. poſtea in GHI. decreſcens eaſdem, inuerſe tamen, phaſes iterat, donec in B. omnino ſeneſcat.



Porrò tota hæc illuminationũ periodus dicitur lunatio, & menſis ſinodicus, ideſt, coniunctiuus, quod Lunam Soli iterum coniungat in nouilunio: abſoluiturque ſpatio 29. dierum cum dimidio ferè: in qua Luna ſecundum varias illuminationes, ſiue apparentias variat ſortitur nomina, & aſpectus; nam in B. dicitur nouilunium, interlunium, Luna ſilens, ſitque eius cum Sole coniunctio, quæ hoc charactere pingitur, ☌

In C. dicitur falcata, corniculata, diſtatque à Sole per ſextantem Zodiaci, quæ habitudo dicitur ſextilis aſpectus, ſicque pingitur, ⚹

In D. dimidiata, reſpicitque Solem aſpectu quadrato, diſtat enim ab eo Zodiaci ferè quadrante, cuius ſignum, eſt ſimile omnino cubo ſeu tesſeræ luſoniæ. □

In E. vtrinque gibboſa: diſtatque à Sole Zodiaci triente, qui aſpectus dicitur trinus, ſiue trigonus, cuius eſt figura, triangulum æquilaterum. △

In F. eſt plenilunium: eſtque oppoſitio, cuius hæc pictura, ☍

Tandem in G H I. reſtituuntur eædem appellationes, atque aſpectus, ſed ſecundæ ac ſecundi dicuntur.

Demum addimus, Solem pluſquam hæmiſphęrium Lunę illuminare; quod perſpicuè ſequitur ex dictis in tract. de mundo cap. de lumine: Etenim Sol lunari orbe multis partibus maior eſt: itaq; radij ab ambitu Solis profuſi maiorem Lunæ portionem comprehendunt.

Sed cur non ſtatim ab oppoſitione Solis, Luna manifeſtè decreſcere incipit? verum etiam altero ab oppoſitione die, adhuc plena, ac rotunda perſeuerat? cauſa eſt, quia Sol, vt dixi, pluſquam Lunæ dimidium illuſtrat; è contra vero oculus noſter minus quam Lunæ dimidium cernere valet; cum inſtar puncti ſit reſpectu Lunæ, vt optici oſtendunt. cum ergo pars illuminata ſit maior parte viſa fit, vt in ea laxè contineatur: ac proinde

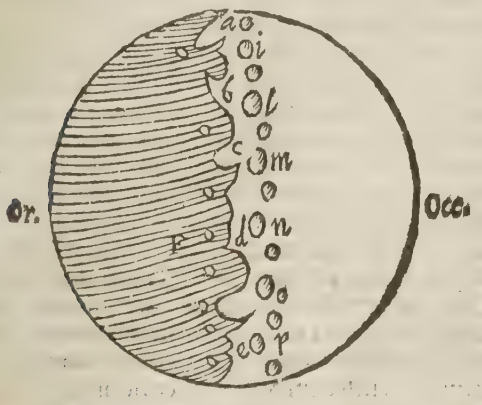
inde quamuis ab oppositione Luna aliquātulum recedat, non tamen statim pars visa extra partem illuminatam se maiorem, excurrere incipit, sed tota intra eam diutius continetur.

PARADOXV M.

Luna nunquam minus illustratur quam cum plena est.

EA vulgi æstimatio Lunam tum maximè Solis fulgore perfundi, cum plenitudinē fuerit adepta; verum aliter se res habet, nam ea Lunæ portio, quæ lumine Solis illustratur, non semper æqualis est: cuius causa est varia Lunæ à Sole remotio; probant enim optici, & nos supra in cap. de lumine, & vmbra innuimus; quod sphæra maior luminosa è propinquo ampliorem partem minoris sphæræ illustrat, quam è remoto: cū igitur Luna in plenilunio à Sole remotissima sit, quippe quæ è diametro illi opponatur, & vt plurimum in auge eodem tempore versetur, consequens est Lunam numquam illustrari minus, quam cum est plena; quod erat ostendendum. Vide Aguillonium lib. 5. opticorum.

Atq; in hunc modum hæ illuminationes sine vllo artificio omnibus conspicuæ sunt. quod si per Telescopium obseruentur alia complura mira æquè, ac pulchra spectantur, ac primo quidem crescente Luna appareat semper confinium illuminatæ partis, & vmbrosæ esse lineam anfractuosam, ac denticulatam, atque asperam, vti apparet in sequenti schemate linea A B C D E. secundo, intra partem vmbrosam non procul à confinio apparent quædam exiguæ illuminationes, quasi vertices quidam luminosi; quarū vna est F. quæ postea paulatim maiores fiunt Luna à Sole recedente, & tandem parti luminosæ coniunguntur. tertio, in parte collustrata prope pariter terminū lucis, & vmbræ, apparent areolæ quædam rotundæ, & quidem permultæ, vti sunt in schemate I L M N O P. quarum pars Soli propinquior siue occidētalis, & quę in figura est dextera, semper est tenebrosa; altera, quæ orientalis est, ac magis Soli exposita illustrata est, recedente autem Luna à Sole tenebræ, siue potius vmbræ illæ minuuntur, quousque totæ illustrentur; quia sic magis Soli obuertuntur; illuminantur enim ac si valles, aut concaua quædam magna essent, quæ Sol successiuè lumine perfundit. in plenilunio vero nullæ huiusmodi areolæ cernūtur, quia omnes Lunæ concauitates Soli directè obuertuntur, ac proinde totæ illuminantur. In Luna tandem nouissima quando eius cornua acutissima sunt, apparent propè acumina cornuum in ipsa Lunæ peripheria, particulæ quædam lucidæ, ac seorsim separatæ, quasi adamantes quidam splendidi.



Maculæ Lunares. *Cap. IV.*

IN Lunari disco omnibus maculæ quædam conspicuæ sunt, quæ rudem quandam hominis faciem repræsentant: præter eas autem Telescopium plures alias, sed minores nobis ostendit. Communis autem Philosophorum sententia est, hasce maculas esse partes Lunæ rariores, seu magis transparentes, quæ propter illam transparentiam lumen Solis admittunt quidem, sed non sistunt, ac proinde illius parū nobis reflectunt. vnde & minus luminosæ, seu nigriores cæteris partibus, quæ ob densitatem melius lumen reflectunt, ac proinde magis illustratæ cernuntur, apparent. simili de causa in albo pariete fenestellæ, & foramina videntur nigra, seu maculæ nigriores. Vide Nuncium sydereum Galilæi, qui noua alia complura annunciat. hic obiter monere lectorem volo, in figuris rerum cęlestium, vti supra obseruaui, partem dexteram referre occidentem, sinistram vero orientem; voco autem dexteram, quę nobis a dextera est, cuius ratio est quia Astronomi solent in suis contemplationibus, atque obseruationibus ad meridiem, quà planetæ pertranseant, se conuertere, sicq; illis occidens est ad dexteram, oriens ad sinistram. Contrarium contraria de causa accidit in Geographorum picturis, vt postea suo loco dicetur.

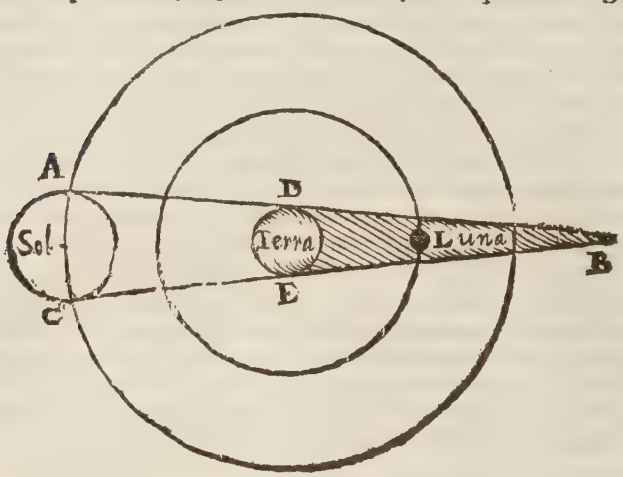
Postremo obseruatione simul, ac admiratione dignum est, in nouis Lunis partem eam Lunę, quæ nondum à Solis illustrata est, apparere admodum albicantem, & conspicuam, idq; multo magis, quam alias in proiecta Luna. Obseruetur igitur dum adhuc noua est, in eo situ, ac loco, vt pars Lunæ a Sole illustrata, quæ falcata est, lateat post fastigiū alicuius turris, vel domus distantis a nobis saltem per 60. aut 80. vlnas, reliqua enim pars, quamuis nondū solari radio perfusa, apparebit tamen, quasi esset illustrata. quæ experientia ita me aliquando fefellit, vt in hunc fulgorem casu, ac repente incidens, existimarim nouo quopiam miraculo, tempore adolescentis Lunæ, factum esse plenilunium. Sunt qui putent hanc Lunæ lucem, esse lucem, quam terra à Sole acceptam in Lunam reflectat, eamque hac ratione illuminet: ita vt quadam luminis permutatione terra, & Luna Solis lumen sibi inuicem reuerberent, seque inuicem illustrent. quod confirmant inde, quia propè nouilunium lumen a terra reflexum, ad Lunam natura sua reuertitur; sunt enim tunc Sol, & Luna in eodem cæli loco, ad quem fit reflexio. Postea recedens Luna à Sole minus participat de terræ reflexione, quia reflexio maior tendit ad partes Solis, à quibus Luna recessit, ac proinde minor a terra reflexio Lunæ cedit. huius sententiæ est Galilæus.

Aliorum ſententia eſt Lunam eſſe corpus ſemidiaphanum, ideſt, nec omnino opacũ, nec omnino tranſparens; ex qua ſemidiaphaneitate fit vt aliquatenus Solis lumine imbibatur, eoque lumine conſpicuam fieri partem illam Lunæ à Sole auerſam. probat id P. Chriſtophorus Scheiner è noſtra Societate in ſuis Mathematicis diſquiſitionibus, hac obſeruatione; in quadam eclypſi Solis, ea Lunæ pars, quæ Soli ſupponebatur, perſpicuè cernebatur, quaſi ſolari luce traluceret; quæ vero extra Solem porrigebatur omnino inuiſa latebat; quoniam radij Solis eam peruadentes alio quam ad noſtrum oculum diregebantur, vt conſideranti manifeſtum eſt.

Idem à ſimili quorumdam corporum comprobatur. aqua enim, &c. ſemidiaphana, criſtallus, vitrum, pila vitrea Soli obiecta vtramq; Lunæ illuminationem imitatur. huius ſententiæ fueruut antiquitus Poſſidonius ille celeberrimus, Cleomedes in Meteoris; ex ſemipriſcis Vitellio, Eraſmus Reinoldus in Theoricas Purbachij; ex recentibus P. Chriſtophorus prædictus, necnon P. Aguillonius noſtræ pariter Societatis in ſuis opticis. Vtra autem harum opinionum veritati proprior ſit, melioris eſto iudicij.

Lunares Eclypſes. *Cap. V.*

NOn hic agendum eſt de eo luminis defectu, qui in Luna ſingulis interlunijs apparet, qui verus defectus non eſt, ſed apparens, Luna enim tunc temporis ſupernè illuminatur; vnde fit vt ipſius ſplendor ſurſum Solem aſpiciat, ac propterea à nobis aſpici nequeat. ſed agemus de eo defectu, qui ſæpe in plenilunijs ſpectatur, veruſque eſt lucis defectus, & communiter Lunæ eclypſis dicitur: deficit igitur tunc Luna hanc ob cauſam, quia videlicet in vmbram terræ incurrit, vt in præſenti figuratione, ſit Sol, terra, & vmbra terræ, vt apparet, in quam Luna inuaſerit. oportet, vt terra directè inter Solem, & Lunam interponatur, ſic enim fit vt vmbra terræ Lunam obtegere queat. quod nõ niſi in plenilunio accidere poteſt, quia tunc ſolum Luna Soli directè opponitur. hanc autem eſſe eclypſis cauſam, hinc probant Aſtronom. primo enim obſeruatum eſt, Lunam nunquam eclypſari, niſi cum Soli in plenilunio è diametro ferè opponitur, hoc eſt, niſi quando in eo Zodiaci loco fuerit, ad quem vmbra terræ neceſſario ad partes Soli diametraliter oppoſitas tendit, cum terra ſit in centro mundi, vt ex figura percipi poteſt: atqui Luna, quando eclypſatur, ſemper in eadem parte ſoli oppoſita, in qua vmbra extenditur, exiſtit: merito igitur concluſerunt Lunæ defectum prouenire ab vmbra interiectæ terræ. quod etiam euidenter confirmatur ex certa eclypſium prædictione, in qua ſupponunt Lunam cum ad vmbræ locum peruenerit defecturam: quod re vera ſuccedit. neq; tandem alia huius defectus cauſa reperiri poteſt. certum igitur ſit Lunam prædicta de cauſa priuari lumine. Sed quæret quiſpiam cur in omni Lunæ plenilunio, aut oppoſitione non fiant eclypſes. cui reſpondendum eſt, cauſam eſſe quia iter Lunæ proprium, quo ſub Zodiaco ſecundum ſignorum ordinem incedit, non eſt ſub eclyptica verum eam duobus in locis ſecat, atque ab ea, tam in Septemtrione quam in Auſtrum deflectit ad gradus quinque, quas ſectiones ſupra diximus appellari Nodũ Boreum ☊ & Auſtralem ☋. Arabicè caput, & cauda Draconis. Vnde ſequitur Lunam opponi tantum Soli è diametro in plenilunijs illis, quę contingunt apud illas duas ſectiones, ſeu apud illa duo quadriuia Solis, & Lunæ, in quibus vmbra terræ, & Luna, ita ſibi occurrunt, vt altera alteri de via omnino cedere nequeat, ſed neceſſe ſit Lunam, aut totam, aut partem in vmbram incurrere. cauſa igitur cur non omne plenilunium ſit eclypticum, eſt imperfecta luminarium oppoſitio, quæ oritur à viarum ipſarum euariatione. omnis autem vera oppoſito eclyptica ſit, aut in prædictis viarum quadriuijs, aut ſaltem intra diſtantiam vtrinque ab eis 12. graduum. oppoſitio autem media eclyptica ad ſummum diſtat gr. 15. 12'. extra hos terminos, earũ viæ adeo ab inuicem recedunt, vt Luna vmbram ablq; ipſius contactu, prætergrediatur. quid media, & vera ſit oppoſitio poſtea dicetur.



Ex hac viarum inclinatione oriuntur etiam varia eclypſium genera; totales enim ſunt cum tota Luna eclypſatur; quæ contingunt aut in ſectionibus ipſis, aut propè. aliæ totales cum mora, in quibus Luna tota eclypſata in vmbra moras diu trahit. aliæ totales ſine mora, in quibus Luna tota quidem deficit, ſed non moratur in vmbra. hæ contingunt paulò remotius à ſectionibus. aliæ partiales, quibus non tota Luna ſed pars eius tantum obſcuratur, tantoque minor, quanto longius a ſectionibus diſtiterint, dummodo ſint inter prædictos terminos.

Porrò hæc defectuum varietas, ſubit aliam varietatem, nam defectus in eadem à ſectionibus diſtantia contingentes, non ſunt ſemper æquales, quia vmbra terræ non eſt ſemper eiuſdem craſſitiei, ſed modo amplior, modo gracilior, prout Sol fuerit terræ propinquor, vel altior. præterea quia ipſa quoque Luna variam ſortitur a terra diſtantiam, quæ cauſa ſunt, vt ipſa ingrediatur vmbram aliquando in ſubtimiori loco, & proinde gra-

de gracilior, vnde,& eclypſis minor,& breuior: aliquando in inferiori, vnde eclypſis maior,ac diuturnior, quia melius intelligentur, cum de motu etiam Solis tractatum fuerit.

Tandem non prætereundum Lunarium eclypſium loca non eſſe ſemper eadē, ſed perpetuo quamuis lentè mutari contra ſignorum ſucceſſionem, cuius cauſa redditur, quia illi viarum occurſus ſeu Nodi apud quos fiunt eclypſes, mouentur contra ſignorum ordinem; totumque Zodiacum peragrant in annis 19. circiter vti ſupra patuit: quare fit vt ipſa eclypſium loca pariter permutentur.

Vmbra Lunæ. Cap. VI.

CVm Lunæ corpus non ſit omnino diaphanum, vti probatum eſt, atque ex vna parte lumen Solis ſiſtat, ac reuerberet, neceſſariò ex altera parte vmbram proijciet atque hæc ſit cauſa. neque verò deeſt experientia, nam quando Sol eclypſatur ſeu eclypſari videtur, id accidit quia Luna Soli ita ſupponitur, vt lumen Solis nobis auferat,ac proinde vmbram ſupra nos demittat. Quamobrem in hoc ſolari defectu,nos ipſi verè lumine priuamur, eo quod ſub vmbra Lunæ ſimus. quod melius pateſcet cum oſtenderimus prædicto Lunæ obiectu Solem nobis auferri. Manifeſta eſt igitur vmbra Lunæ.

Iam verò qualis, quantaque ſit,vt determinetur, neceſſe eſt hæc præſcire. Primo proportionem corporis Lunæ,ac Solis. Secundo earum ab inuicem diſtantiam. Tertio, vtrumque eſſe ſphæricum. quibus habitis poſſumus conſtruere figuras habentem veram proportiones, in qua duę lineæ tangentes vtrinque Solem,& Lunam,concurrent vltra Lunam,quia Sole minor eſt,& oſtendent quantitatem,ac figuram Lunaris vmbrę. ſic fecimus in conſtructione veræ figuræ pag.79.in vmbra terræ,vbi apparet hanc vmbram eſſe conicam,eadem ratione, qua vmbram terræ. apparet etiam longam eſſe ſemid. terræ ferè 60.exiſtente Luna inter nos, & Solem in mediocri diſtantia. quæ longitudo exactè per circinum examinatur,ex qua conſtat vmbræ huius longitudinem tranſcendere terram aliquot ſemidiametris ipſius terræ; ac proinde poſſe aliquando terram, non tamen totam obumbrare;vt facit in Solis defectibus. non totam obūbrat quia Luna eſt minor terra quadragies; idcirco vmbra gracilior erit quam terra, maximè verò apud verticem. quà terra inumbrat. reliqua in tract.de eclypſi Solis. quando vero Luna Soli opponitur longiſſimam vmbram emittit,cuius longitudinē eadem via inueſtigabis. præterea etiam Geometricè, ſicuti in vmbra terræ factum eſt. exiſtente Luna in oppoſitione eius,maxima a Sole diſtantia erit ſemidiametrum terræ 1247. diameter Solis ad diametrum Lunæ eſt ſicuti 26.ad $\frac{1}{3}$. ex quibus ſicuti in vmbra terræ inueſtiganda per regulam proportionum feci, vt $24\frac{3}{4}$. ad $1\frac{1}{3}$. ideſt,vt exceſsus diametri Solis ſupra diametrum Lunæ,ita diſtantia 1247.ad 67. quare ibi vmbra Luna elongabitur ſemid.terræ 67. & quia Luna ipſa diſtat tunc à terra ſemid. 56. circiter, ideo apex vmbræ à terra diſtabit ſemid. 132. vnde colligitur Martem ab vmbra Lunæ mininè eclypſari poſſe, cum à terra diſtet ſemidiametris 701. ad mininum.

De Figura Lunæ. Cap. VII.

CVm oſtenſum ſit Lunam ſphæricè,ſeu in ſphæræ modum illuminari,neceſſariò cogimur aſſerere eam quoque ſphæricam eſſe, aliter enim ad eum,quem vidimus modum neutiquam varias exhiberet illuminationes. Porrò ſuperiores Aſtronomi exiſtimarunt eam eſſe perfectè ſphæricam,ideſt,habere ſuperficiem terſam,ac læuigatam,cum eam cernerēt,ſpeculi inſtar perpoliti lumen reuerberare: tum etiam quia opinabantur cęleſtia corpora perfectis,ſeu geometricis figuris eſſe prædita. Præterea quia linea illa,quæ terminus eſt partis illuſtratę,ac tenebroſæ,putabatur ab eis minimè eſſe anfractuoſa,& aſpera,ſed eſſe linea curua, circularis,vniformis, ac regularis (vti ſolet eſſe circuli peripheria in globo deſcripta) talis enim viſui apparet. at verò noſtra tempeſtate Teleſcopij auxilio rem aliter ſe habere ſupra oſtendimus.

Dicimus igitur Lunæ ſphæricitatem non eſſe perfectam, ſed aſperam, & inæqualem, vti etiam eſt terræ, quod ab inæqualitate, ac tortuoſitate prædicti confinij conuincitur; quæ aliunde oriri nequit,quam ex Lunę partibus,tum altioribus,tū depreſſioribus,quæ Solis propterea lumen inæqualiter, ac difformiter excipiunt. ſicuti videre eſt in pila rudda,& montuoſa Soli expoſita. Secundo,idem confirmant areolæ illæ, in parte adhuc tenebroſa exiſtentes,& tamen illuminatæ.quæ nihil aliud eſſe poſſe videntur,quam vertices quidem reliquis partibus altiores. qui propterea prius lumen recipiant. Tertio idem probant areolæ aliæ rotundæ in parte luminoſa propè confinium conſpectæ, quarum pars occidentalis, ideſt, quæ Soli propior eſt, vmbroſa eſt, quia videlicet ſunt concauitates quædam quarum profunditates non ſtatim Sol illuminat, ſed prius partem orientalem,quia Soli prius exponitur;poſtremo partem occidentalem,quia vltima Soli obuertitur:ſicuti proportionaliter accidit in illuminatione vallium terreſtrium. quod in pila parua concauitates habentes experiri potes. Quarto denique quia, ſi eſſet geometricè rotunda, lumen Solis a ſe reflexum adeo in varias partes diſpergeret,vt nos aut nihil de eo,aut ferè nihil videremus. Simile quotidie obſeruo in ſphęris æneis, quæ in campananiorū ſummitatibus lumen Solis reflectūt,quæ quo ſunt perfectiores,ac terſiores, eò minus de Solis lumine,ad meum oculum reflectunt;vnde etiam ſi magnæ ſint, illuminatio tamen earum reflexa ad eundem oculum exigua eſt. quanto autem aſperiores, ac ruidiores ſunt, tanto maiorem mihi exhibent illuminationem.in hunc igitur finem Luna montuoſa,& aſpera eſt,vt plenius,ac maius lumen terræ ſibi cognatæ reuerberet. Quinto,ſi eſſet perfectè rotunda,eſſet ſpeculum conuexum,cuius eſt (vt Catoptrica docet,ac experientia conſtat) rerum imagines parua reddere, ſic Luna Solis imaginem exiguam valde, ac ferè punctualem nobis reuerberaret.ex Aguillonio. Cur ergo non ſphœrica, ſed plana à nobis iudicatur? reſpondent

ci, id ex nimia à nobis remotione prouenire, quæ in cauſa eſt, vt tumor ille tam procul non appareat.

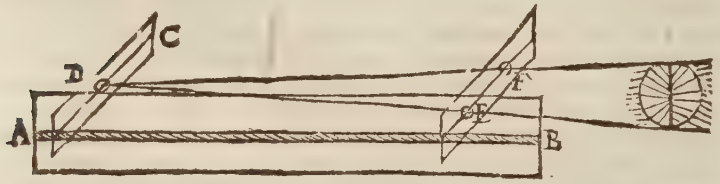
Poſtremò animaduerſione dignum eſt, allatas rationes pro Lunæ ſphæricitate non conuincere Lunam eſſe integram ſphæram, ſed tantummodo hemiſphęrium; videmus enim nos ipſius vnum tantum, & idem hemiſphærium, illud nimirum. in quo ſunt veteres maculæ, faciem humanam aliquatenus referentes, eas enim in omnibus ſuis reuolutionibus ſemper Luna nobis obuertit.

De Luna Magnitudine. *Cap. VIII.*

1 AIo Lunam eſſe minorem terra, cuius euidens argumentum eſt, quod in Lunaribus eclypſibus, ipſa in vmbra terræ aliquando tandiu immoratur, vt neceſſe ſit diametrum Lunæ, diametrum vmbræ inibi bis, teruè metiri. cum autem vmbra, vt oſtendimus, ſit conica, erit ibidem vbi Luna pertranſit, diameter vmbræ minor diametro terræ; quia vmbra conica ſemper gracileſcit. vnde neceſſario ſequitur Lunæ quoque diametrum multo minorem eſſe, quam ſit terræ diameter, ac proinde ipſam quoque Lunam terra eſſe minorem.

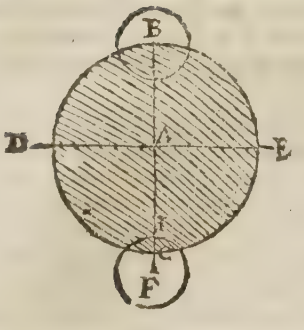
2 Aio Lunam eſſe longo interuallo Sole minorem, cuius ſignum euidens ſunt Solis eclypſes, in quibus, quamuis Luna ſit multis partibus Sole inferior, nobiſque proprior, nihilominus aliquando Solē nobis ita occultat, vt eo ſe multo minorem prodat; nam vti refert P. Aguillonius in opticis lib. 6. anno 1567. facta eſt eclypſis, in qua, quamuis Luna directè inter viſum, & Solem interponebatur, non tamen totū Solem obſcurabat, ſed relinquebatur circumquaque de Sole circulus quidam lucidus, qui Lunæ diſcum, in coronæ modum, circumuergebat. hinc ſanè efficitur Solem Luna maiorem eſſe; quoniā enim radij optici, ſiue lineæ viſiuæ, quæ ab oculo noſtro productæ, lunare corpus hinc inde tangebant, altius vſque ad Solem per magnum illud interuallum extenſę ſemper magis, ac magis à ſe inuicem diuellebantur, maius profectò eſſe oportet corpus illud Solis, quod in tanta remotione prædictarum linearum diſtantiam adimplebat, quam ſit Luna, quę earūdem linearum longè minorem diſtantiam occupabat. Præterea, Luna eſt minor quam terra. Terra autem eſt minor Sole, vt patet ex vmbra eius conica, quare Luna multo magis erit minor ipſo Sole.

3 Hæc autem leui brachio ſint dicta. verum, vt exactè Lunæ magnitudinem oſtendamus, eam nimirum eſſe terræ partem quadrageſimam, ſiue eam eſſe ad terram vt 1. ad 40. duo prius ſunt prænoſcenda. Primum eſt diſtantia ipſius a terra. Secundū eſt diameter eius viſibilis, ſiue apparens, ſiue etiam angulus ſub quo videtur, quæ duo pariter in cæterorum ſyderum magnitudine perſcrutanda, pręſcire neceſſe erit. qua porro ratione diſtantia Lunę a terris inueſtigetur, iam ſuperius oſtenſum eſt. Reſtat igitur, vt de eius apparenti diametro cognoſcenda tractemus. Primus modus ſit per noſtrum quadrantem, magna cura, aſtronomicè collocatum. quo ſic conſtituto, per foramina, aut rimulas dioptræ, collimandum eſt diligenter in ſupremum Lunæ limbum, cum ea meridianum pertranſit; & ſtatim in inferiorem etiam limbum; atque notanda ſunt duo loca dioptræ in arcu quadrantis; nā diſtantia, ſiue arcus quadrantis inter hæc duo loca interceptus, erit quantitas apparentis diametri Lunæ. ideſt, exhibebit tot minuta anguli, ſub quo Luna videtur. hæc obſeruatio accuratior euadet ſi fuerint duo obſeruatores ſimul, qui per duos quadrantes colliment, vnus ad ſuperiorem limbū, alter ad inferiorem limbum, differentia enim eorum erit quęſita quantitas. Secundus modus eſt Hipparchi, qui obid dioptram quandam, quam ideo Hipparchi appellant, excogitauit, cuius conſtructionem, & vſus docet Proclus Diadochus in Hypothes: Aſtron. in hūc modum: ſit regula inflexibilis quatuor cubitis longa, vt in figura A B. in qua ad partem A. infixit, erexitq; orthogonaliter pinnulam D C. immobilē, in qua eſſet paruum foramen D. alteram ſimiliter E F. pinnulam orthogonaliter eidem regulæ erexit, ſed quæ per ſubſcudem in canaliculo A B. inſerta, ſurſum, ac deorſum manens perpēdiculariter moueri poſſet. in ea fecit duo foramina parua E F. quæ ita alteri foramini D. reſponderent, vt D. mediū eorum obtineret, ſicuti apparent in figura. vſus hic erit, cum Solis, aut Lunę diametrum apparentem accipere licet; conſtituatur dioptra ad Lunam, aut Solem, quantum fieri poteſt ab horizonte eleuatum, vt ſidus ſit puriſſimū, & ab omni refractionum errore immune. pars autem B. ſyderi obuertatur, in qua eſt pinnacidium mobile. iam per foramen D. oculus inſpiciens ad ſydus, ita pinnulam E F. vltro, citroque promoueat, quouſque per duo foramina deſpiciat luminaris limbum ſuperiorem, & inferiorem ſimul, ideſt, radius vnus viſiuus tranſiens per foramina D E. videat inferiorem Lunæ marginem alter radius per foramina D E. videat ſuperiorem marginem. hac enim ratione extrema diametri Lunæ comprehenduntur ab huiuſmodi radijs, fitq; ab eis angulus E D F. ſub quo eadem diameter ſpectatur, ſiue cui diameter ſubtenditur. hic ergo angulus expendendus eſt, per propoſ. 2. Appar. quot enim minuta ille continebit, totidem etiam minutorum erit apparens diameter obſeruata. hoc eodem modo, & dioptra vtebatur etiam Ptolæmeus, cap. 14. lib. 5. magnæ conſt. ad luminarium diametros capiendas.

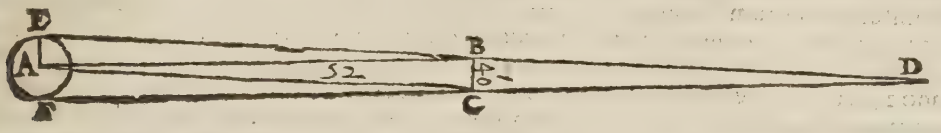


Modus tertius eſt per craſſitiem vmbræ terræ in loco, vbi eam Luna attingit. Primo autem vmbræ craſſitiem ſagaciter ſic inueſtigant, obſeruant eclypſim, in qua obſcuretur Lunæ dimidium, quo etiam tempore Lunæ latitudinem exploratam, aut ex obſeruatione, aut ex calculo habent. ſit in figura circulus D B E C.

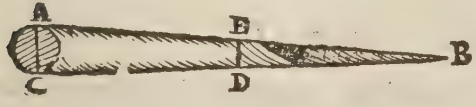
recta



recta vmbræ sectio, in loco transitus Lunæ; ita vt diameter eius B C. referat crassitiem illam vmbræ. linea autem D A E. referat eclypticam. fit Luna vbi B. vsque ad dimidium eclypsata. quia igitur Lunæ latitudo nota est, nota erit linea AB. quæ ipsam refert; & consequenter nota erit vmbræ semidiameter B A. si igitur latitudo Lunæ fuisset 43. min. totidem esset semidiameter B A. tota autem diameter B C. 86. min. semid. vmbræ minima in loco Lunæ est 45. min. maxima est 47. min. ex Tich. Inuenta hac ratione crassitie vmbræ, aliam postea eclypsim notant, in qua sint eædem distantiæ Solis, & Lunæ à terra. ac per eam sic Lunę diametrum apparentem scrutantur, sit v.g. in eadem figura Luna F. cuius quarta pars C I. sit obscurata. latitudinem etiam Lunæ compertam habent, v. g. 51. min. quæ est linea A F. nota est etiam ex præcedenti obseruatione linea A C. min 42. igitur detracta A C. ab A F. remanebit C F. nota min. 8. quæ est quarta pars diametri Lunæ, ergo tota diameter erit 32. min. in minima distantia Lunæ, quæ est semid. T. 52. apparens eius diam. est 36'. in maxima distãtia quæ est semid. T. 60. apparens diam. est 33'. ex Tychone. Obiter notandum, quod habita diametro vmbræ apparente in transitu Lunę. posſumus vmbrã terræ delineare, describẽdo figuram, quæ veras habeat

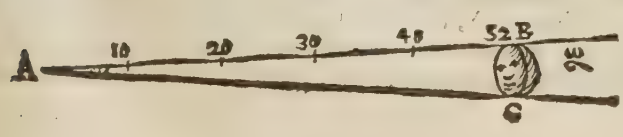


proportiones hoc modo, accepta terrę semid. A E. cuiusuis magnitudinis ducantur ab A. centro terrę binæ lineę constituentes angulum tot min. quot sunt in vmbra apparente, vt in figura angulus B A C. fit 40'. min. linea verò A B. vel A C. contineat assumptus semid. terrę A E. v.g. 52'. & earum extremitas sit vbi B C. ductis iam duabus lineis E B D. F C D. vmbram terræ representabunt, vt ex se patet.



Modus 4. prærequirit distantiã Solis à terra, necnõ proportionem corporis solaris ad terrã, quibus habitis construenda est figura verà proportionalis, quam supra pag. 38. exhibuimus, in qua vera vmbræ crassitie practicè accipi potest in loco trãsitus Lunæ, qui locus etiam cognitus est, quia cognita est distantia Lunæ à terra, vti supra patuit. Idem per auream proportionum regulam, & triangulorum similium assequemur hoc pacto; fit vmbra terræ A B C. transitus Lunæ E D. sunt igitur duo triangula, æquiangula videlicet A B C. E B D. erit ergo vt A B. ad E B. ad E B. quæ nota sunt, ita A C. diameter terræ nota ad aliud, quod per regulam auream prodibit, erit q; vmbrę diameter. Eadem porrò opera manifesta est proportio diametri terræ ad diametrum vmbræ. Hisce præcognitis.

4 Assero Lunam esse adeò terra minorem, vt sit eius pars quadragesima; quod patere potest. Primo sic; habita proportione diametri terræ ad diametrum vmbrę, necnon diametri vmbrę ad diametrum Lunæ; habebitur quoque proportio diametri terræ ad diametrum Lunæ. habita autem proportione diametrorum duarum sphærarum, inde quoque elicitur earundem sphærarum proportio, vt paulo post explicabo. Secundo sic, ex distantia Lunæ à terra duplicata conflatur tota diameter cæli Lunæ; deinde ex hac diametro elicitur tota cæli peripheria in terræ semidiametris; quia nota est ratio peripheriæ ad suam diametrum, quæ est ferè sicuti 22. ad 7. vti superius satis explicauimus. & quia nota est apparens Lunæ diameter, ideſt, est notum est quot minuta in cælo subtendat; & pariter notũ sit quot minuta, aut gradus vna terræ diameter contineat, aut subtendat. hinc harum diametrorum ratio cognoscetur. Exempli gratia, distet Luna à terra semid. 52. quibus duplicatis erit diameter huius lunaris gyri 104. semidiametri terræ, fiat ergo vt 7. ad 22. ita 104. ad ferè 327. semidiatros terræ, quæ gyrum Lunæ componunt. In toto autẽ circuitu sunt gr. 360. siue min. 21600. quæ diuisa per 327. producunt 66. minuta, & amplius. Ergo vna terræ semidiameter occupat minuta ferè 66. ac proinde tota diameter occupabit 132'. At verò apparens Lunæ diameter occupat 36. min. Est ergo proportio diametri terræ ad diametrum Lunæ sicuti 132. ad 36. hoc est, quæ $3\frac{2}{3}$. ferè ad 1. quare non latebit sphærarum proportio, vt mox dicam. Tertio sic, ac magis expeditè. cognitis iam distantia Lunæ, necnon diametro eius apparenti, constituatur trigonum Isosceles, cuius duo latera æqualia contineant angulum, sub quo diameter apparens apparet; quæ duo latera sint diuisa in tot partes æquales, quot semidiametri terræ conflant assumptam distantiam, v.g. in partes 52. sit in figura trigonum A B. cuius angulus A. fit min. 36. quot nimirum continet diameter apparens. latus A B. vel A C. contineat partes æquales 52. quot nimirum continet distantia Lunæ, cum talem exhibet diametrum, erit enim tale triangulum æquiangulum, ac proportionale triangulo magno, quod ab oculo nostro vsque ad Lunæ latera extrema exporrigitur. Quapropter licebit practicè accepta basi B C. quæ diametrum refert per circinum, eam partibus conferre quę in latere A B. referunt semidiametros terræ; ac perspicere quam cum illis habeat rationem. sicque apparebit diametrum terræ, continere diametrum Lunæ ter, ac duas quintas, hoc est habe-



re ad eam proportionem, quam habet 17. ad 5. & è contra, diametrum Lunæ ad diametrum terræ, vt 5. ad 17. habita igitur hac proportione eliciemus etiam sphærarum proportionem. Primo mechanicè sic; construantur duæ sphæræ inæquales ex eadē materia, veluti ex plumbo, minoris diameter sit 5. digiti, maioris verò 17. iam vtriusque pondus earum proportionem manifestabit; eritq; minoris pondus vt 1. maioris verò vt 40. Quapropter Luna etiam quadragies à terra continebitur.

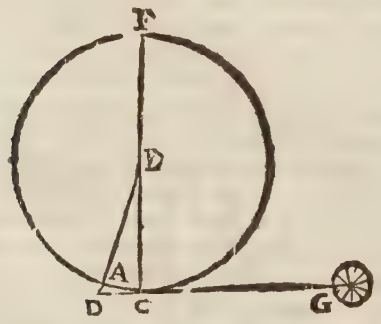
Secundo verò Geometricè per propos. vlt. 12. Elem. vbi Euclides probat binas sphæras habere inuicē, nō eandem proportionem, quam habent earum diametri, sed longè diuersam; habere videlicet proportionem, quæ est triplicata suarum diametrorum proportio, ideſt, si diametrorum proportio triplicetur, tunc euadet proportio sphærarum; triplicatur autem quæuis proportio hoc modo, sit v.g. proportio 1. ad 2. triplicanda: accipiantur, siue subdantur alij duo termini eandem rationem continuātes, ita vt sint 4. numeri tales; 1. 2. 4. 8. inter quos est eadem ratio, quæ inter duos priores; eaque dicitur triplicata, quia ter ibi reperitur; primo sic inter primos duos 1. 2. secundo inter secundum, & tertium 2. 4. tertio inter tertium, & quartum 4. 8. proportio igitur primi ad vltimum hoc est 1. ad 8. est triplicata proportionis 1. ad 2. quamobrem si sint duæ sphæræ, quarū diametri sint vt 1. ad 2. sphæræ ipse erunt inuicem, vt 1. ad 8. ideſt minor a maiore octies adæquabitur hanc Euclidis propositionem experiri facilè possumus in sphæris eiusdem materię, & vniformis quantitatis, quia in hoc casu maior sphæra octies idem penderet, quod minor semel.

Cum igitur iam constet diametrum Lunæ ad diametrum terræ esse, vt 5. ad 17. si hæc proportio triplicetur, vti modò docuimus, erunt hi 4. numeri eam triplicantes 5. 17. 57. $\frac{1}{5}$. 196. ratio igitur primi 5. ad vltimum 196. erit triplicata priorum duorum, & proinde erit proportio Lunę ad terram, vt 5. ad 196. primus autem 5. continetur in secundo 196. tricies, & nouies, & paulo plus, vt patet per diuisionem maioris per minorem. Est igitur Lunæ globus quadragesima ferè pars terrestri globi, siue terra adęquat Lunam quadragies. quod erat vltimus scopus. Cur ergo videtur tantum pedalis? respondetur optici id prouenire ex nimia a nobis distantia, experimur enim quotidie, quæ à longè videntur parua videri, & quò magis à longè, eo minora apparere.

Cur præterea sæpe prope horizontem, vel in nebula, vel fumo, maior spectatur? respondent optici ea, quæ videntur per diuersa media, ideſt, diuersæ transparentiæ, ita vt crassius fit ad obiectum, rarius ad oculum, tunc maiora solito videri. sic quæ existūt in aqua maiora quam sint apparent, quia videntur per aquam primo quæ crassior est aere.

De altitudine Lunarium Montium. Cap. IX.

SVperius probauimus Lunæ faciem, quæ terras despectat esse montibus, ac concauitatibus asperam. sunt tamen nonnulli, qui adeo ab Lunæ inæqualitatibus abhorreant, vt propterea velint has eminentias, atq; depressiones saluari posse per partes densiores, ac rariores; quæ omnes vnica Lunæ sphæricitate cōprehendantur. qu dquid sit hasce eminentias, siue montes, mensurare aggredimur. Vt autem supra dictum est; vertices horum montium intra partem adhuc tenebrosam existentes, lumine Solis præuenti, sicque cęteris partibus prius illustrati se produnt. tantaq; est eorum distantia à confinio luminis, & vmbrę, vt sit quasi pars vigesima totius lunaris diametri, vt diligenti inspectori constare potest. hoc assumpto intelligatur lunaris globus C A E. centrū E. dimetiens C F. quę ad terræ diametrum est ferè, vt 2. ad 7. cum autem terræ semidiam. contineat milliaria astronomica 3,436 $\frac{1}{4}$. erit semidiam. E C. iuxta allatam rationem 981. milliaria. sit autem pars figuræ vbi C. ea Lunæ pars, quā nos quotidie videmus, seu quę deorsum vergit, & per punctum C. transeat E C. confinium lucis, & tenebrarum. linea G C D. referat radium Solis existētis ad partes G. tangentem Lunam in C. vbi non sunt montes; qui vlterius productus occurrat vertici D. existenti adhuc in parte tenebrosa, eumq; illustret. ducatur linea E A D. linea D C. est distātia verticis a confinio, quam ponimus esse partem vigesimam totius C F. siue decimam ipsius C E. erit igitur milliaria ferè 98. cum tota E C. sit milliaria 981. in triangulo igitur E C D. rectangulo, quia angula ad C. est rectus per 16. tertij Elem. notum est latus E C. 981. milliariorum. latus verò C D. 98. mill. & angulus ad C. notus, quia rectus. si igitur fiat triangulum paruum rectangulum, habens latera circa angulum rectum prædictis analoga, erit totum triangulum proportionale triangulo magno lunari per 6. sexti Elem. quod etiam experientia confirmari potest. in hoc igitur paruo triangulo per circinum diligenter expendatur pars A D. quot scilicet milliar. contineat ex ijs, quæ sunt in latere D C. vel E C. parui trianguli, & manifesta erit altitudo montis A D. eritque quasi milliaria quatuor.



Aliter geometricè sic; quadrata laterum in numeris cognitorum E C. D C. accipiantur, simulque addantur, efficientque hunc numer. 971'965. qui per 47. primi Elem. erit æqualis quadrato numero lineæ E D. qua propter radix quadrata prædicti numeri, quæ est 985. ferè, erit ipsa linea E D. continens milliaria 985. à qua ablata linea E A. milliaria 981. remanet ipsa A D. quatuor ferè milliar. pro altitudine montis. Eadem ratiocinatione possumus inuestigare profunditatem concauitatum illarum, quæ sunt in parte illuminata propè confinium.

De Lunæ temporibus. Cap. X.

INter cæteros planetas, duo luminaria præcipua, hac dignitate fulgent, vt eorum motus, quoniam certis periodis distinguuntur, assumantur in tempora constatque ex sacris litteris, ideo creata esse, vt mortalibus, essent in tempora. Est igitur annus Lunaris duplex, Astronomicus, & Ciuilis. rursus Astron. est duplex: communis qui constat ex 12. Lunationibus, quarum singulæ, vti supra dictum est, continent dies 29. horas 12. 44'. quare ipse constat ex diebus 354. horis 8. 48'. alter dicitur Emboliſmicus, idest, inſititius, quod ei vna Lunatio extraordinaria inseratur. Et ideo constat ex 13. Lunationibus: ac proinde diebus 383. horis 21. 32'.

Lunationes autem dicuntur etiam menses. Vnde factum est vt à Luna menses ortum ducant. Annusque ideo in 12. menses diuidatur, quod in eo Lunationes 12. vt plurimum contineantur: hinc græcè Luna, & mensis, eodem quasi vocabulo vocitantur: Mensis enim Μὴν, Luna verò Μήνη, dicitur. Sol igitur vt postea dicetur annum effecit; Luna vero eum in menses 12. partita est. Annus ciuilis, vt vulgari vsui idoneus sit, non considerat horas, nec minuta, quæ sunt in astronomico; sic etiam ciuiles Lunationes, omissis dierum fragmentis, constat ex diebus integris. ita vt ex 12. vel 13. anni Lunationibus prima ponatur dierum 30. secunda dierum 29. & sic alternatim vsq; ad finem. sic vides in Calendario, & Martyrologio hac alteratione Lunas esse dispositas, vt Luna Ianuarij sit dierum 30. Luna Februarij dierum 29. & sic vicissim deinceps vsq; ad finem anni. Porrò solent Computistæ ex labentibus in cælo Lunationibus, eam cuique mensi attribuere, quę in ipso desinit. Vnde eorum versus:

In quo finitur Mensi Lunatio detur.

Qua ratione aliquando contingit eundem mensem binas obtinere Lunationes. Annus igitur ciuilis, aut est communis, constatque integris dieb. 354. & aliquando diebus 353. aut Emboliſmicus, continetque dies totos 384. & aliquando 383. annis hisce Lunarib. vtebantur olim Hebræi, Græci; nunc etiam Hebræi. Arabes, Turcæ, Persæ, ac Sinæ vtuntur, eosque ita instituunt, vt cum solaribus annis congruere possint, solent autem hi populi primam anni Lunam statuere, quam nos Christiani Lunam Paschalem, seu Martij vocamus: ea autem est cuius plenilunium proprius est æquinoctio verno, quod circa 21. Martij contingit. Vetustissimi autem Astronomorum inquirentes anni lunaris cum solari congruentiam, primo annotarunt annum Lunæ communem, cuius Lunæ alternatim constant diebus 30. & 29. continere dies 354. ac propterea minorem esse anno communi solari diebus 11. is enim constat ex diebus præcise 365. vnde sequi videbant vt nouilunia sequentis anni 11. diebus prius contingerent, quàm in anno præcedenti; hocque modo per annos 19. nouilunia anticipare, donec iterum annis 19. completis, eodem die, quo ante anno 19. contingat nouiluninium. ratio huius est, quia omnes Lunæ, quæ in annis 19. comprehenduntur tot dies continent quot anni solares 19. anni verò 19. solares continent dies 6939. & horas 18. in ijsdem fiunt lunationes 235. quæ dies exigunt 6,939 horas $16\frac{1}{2}$. vnde solaris periodus decemnouenalis superat lunarem hora $1\frac{1}{2}$. Hanc porrò luminarium communem; ac congruentem periodum, primus omnium Meton Athenienſis, ante Christi natiuitatem, annis circiter 431. adinuenit: ideoque annus magnus Metonicus appellatus est. Et quomodo in hac decemnouenali periodo lunationes 235. æquantur annis solaribus 19. ideo necesse est, vt in omnibus huiusmodi periodis, nouilunia recurrant ijsdem diebus, quibus in prima contigerunt, v.g. si in primo anno periodi primæ nouilunia facta sunt die secunda Ianuarij, & prima Februarij, & secunda Martij, & prima Aprilis, &c. Etiam in primo anno secundæ periodi fient ijsdem diebus, secunda Ianuarij, prima Februarij, secunda Martij, prima Aprilis, &c. sic etiam anni secundi cuiusuis periodi Metonicæ habebunt nouilunia ijsdē diebus. sic quoque tertij anni, & reliquorum vsque ad finem. præterea quoniam Meton animaduertit nouilunia anticipare singulis annis, diebus 11. ideo solerter excogitauit ex hac sua decemnouenali periodo, numerum hunc 19. posse sic in Calendario describi, vt nouilunia indicet: hac ratione, in primo anno scripsit 1. in singulis mensibus ad diem nouilunij. in secundo anno posuit 2. diebus 11. ante numerum 1. præcedentis anni, in singulis mensibus: in 3. anno posuit 3. eadem ratione. idem fecit in 4. & reliquis vsque ad 19. vltimum. descriptis sic numeris in Calendario, facilè erat cuique nouilunia præscire dummodo nosset quisnam labentis anni numerus nouilunia indicaret. Hic igitur numerus, quod aptissimus esset ad Lunarem cum Sole congruentiam conseruādam, necnon ad nouilunia prognoscenda vt lissimas, ideo aureus numerus dictus est, aureisque notis scribebatur, atque in foro præfigebatur, vt per eum populus non solum nouilunia, sed etiam ætatem ☾, in promptu haberet. currente aureo numero, v. g. 4. num. 4. scribebatur aureo colore in publico Calendario. quare vbicumque erat aureus 4. in Candelario ibi eo anno erant interlunia. Vnde, & plenilunia, & dies mensis lunaris, siue ætatē ☾, facillimè cognoscebant. sequenti anno currebat 5. aureus; & sic vsq; ad 19. quo finito ad 1. reuertebatur.

Quoniam verò Luna in annis 19. sedes sibi in Calendario constituta hora $1\frac{1}{2}$. anteuertit, fit vt in 4. annis Metonicis decemnouenalibus, hoc est in annis 76. Luna anticipet per horas 6. quam annorum 76. periodum ab eius repertore Calippo, Calippicam dixere. tandem compertum est Lunam in annis $312\frac{1}{2}$. diem vnum anticipare; quamuis in annis tantum 304. quæ sunt quatuor periodi Calippicæ, id effici oporteret. Hactenus de periodis, seu Lunæ temporibus.

De calculo Astronomico, & tabulis Astronomicis. Cap. XI.

HAnc calculi appendicem ijs tantum scribimus, qui communium numerorum operationes vtcumq; tenent: imo ijs etiam, quibus per otium licebat Astronomię operam nauare, quare si cui libuerit hanc calculi appendicem non solum in Luna, sed in cæteris quoque planetis omittere, is nihilominus cætera omnia æquè bene intelligere poterit.

Scopus igitur calculi, est inuenire loca vera planetarum in Zodiaco, ad quodlibet temporis momentum, absque vlla inspectione, aut organica obseruatione in cælum, sed solum per Tabulas astronomicas. inquirũt autem primo respectu alicuius certi meridiani; secundo etiam respectu omnium meridianorum, ac proinde omnium terræ locorum.

Sunt autem duo genera Tabularum. aliæ enim exhibent motus medios, & dicuntur Tabulæ mediorum motuum, quos supra exposui. aliæ dicuntur Tabulę æquationum, quæ nobis exhibent differentias, quibus ad datum tempus, v.g. nunc, medij motus iam inuenti discrepant a veris. Æquationes autẽ hæ sunt arcus eclypticæ intercepti inter lineam medij motus, & lineam veri motus planetæ. vt in figura posita in cap. de motu ☉. medius motus numeratus ab initio ♈. vsque ad 25. grad. Scorpij, vbi est linea A N. medij motus, verus autem motus vsque ad lineam A M. veri motus. arcus igitur N M. est æquatio; tot igitur gradus continet æquatio, quot sunt in arcu N M. hæc modo additur medio motui, modò demitur, vt verus locus habeatur; vt propterea Prosthaphereses a Græcis dicatur. in casu figuræ, æquatio N M. esset demenda à medio motu, qui numeratur ab initio ♈. vsque ad 25. grad. Scorpij. quæ æquatio si sit v.g. grad. 7. & auferatur à medio motu, remanet verus motus Lunæ in gr. 18. Scorpij. addenda esset, si Luna esset in parte epicycli sinistra, vti sub L. aliquando linea veri motus coincidit cum linea medij, tuncque nulla est æquatio. Tandem ex Tabulis medij motus, & æquationum, construuntur Ephemerides, quæ sunt Tabulę verorum motuum ad plures annos.

Tertiò necesse est angulorum mediorum motuum radices aliquas statuere, ideſt, certo proponere in principio alicuius celebris Chronologiæ, quantus fuerit ille medius motus v.g. initio annorum Christi, vel Vrbis conditæ, vel primæ Olympiadis, quantus fuerit medius motus longitudinis Lunæ, ideſt, quantum distiterit ab æquinoctio, seu in quo grad. Zodiaci fuerit. Ego autem breuitatis causa, ponam radices mediorum motuum ad annum Domini 1600. completum, siue ad initium anni 1601. intelligo autem annum 1600. compleri in meridie vltimi diei qui est 31. Decembris, ideſt in meridie peridie Kalen. Ianuarij; & consequenter incipere eodem momento annum sequ. 1601. omnes pariter dies à meridie in meridiem absoluuntur. præfigunt autem huiusmodi radices hoc modo. primo ad certum aliquod instans temporis, v. g. hodie in meridie partim ex obseruatione, partim ex subtili argumento motum medium, v.g. longitudinis Lunę habent exploratum, quod maximè per eclypses assequuntur; nam si Luna sit in Apogæo, aut Perigæo epicy. sciunt certo æqualem motum coincidere cum vero, & apparente: cognito igitur motu medio longitudinis Lunæ hodie, quæ est dies 19. Iulij an. 1616. iam si voluero figere radicem eius ad finem an. 1600. debeo per calculum explorare, quantum in toto tempore elapso ad an. 1600. vsq; ad præsens instans Luna predicto motu profecerit; totumq; hunc motum detrahere à motu huius diei v.g. sit hodie Luna in principio ♎, motus autem temporis elapsi an. 15. & mensium aliquot, &c. detrahatur à motu medio longitudinis, qui est gr. 180. quia hic motus numeratus ab ♈, seu ab æquinoctio Verno vsq; ad initium ♎, per hanc enim detractionem retrocedemus, ac quasi Lunã faciemus retrogradam, vnde videamus vbinam extiterit in fine an. 1600. Exemplum facile, Luna hodie est in principio ♎, in meridie, volo figere rad. eius ad diem 10. huius mensis: per calculum igitur retro Lunam agendo, inuenio eam hisce 10. diebus, peragrasse gr. 109. quibus ablatis à 180. remanent 71. Ergo Luna die 10. in meridie distabat ab initio ♈ gr. 71. hoc est, erat in gr. 11. Geminorum gradus igitur 71. est radix longitudinis ☉. ad diem 10. Iulij 1616. si figenda esset radix ad annum aliquem sequentem, motus Lunæ peractus in toto interuallo effet addendus motui præsentis diei 19. sic enim per calculum manifestus sit locus Lunæ medius in futuro anno, v. g. in fine anni 1620.

4 Sicuti omnes calculi incipiunt ab aliqua radice, sic etiã respiciunt primo aliquem certum, ac præfixum meridianum, ideſt, secundum dies, horas, menses, & annos, quibus vtuntur ij, qui degunt sub illo meridiano, fiunt calculationes motuum cęlestium; ideſt, exhibent motus planetarum secundum dies relatos ad illum meridianum: secundum enim prædicta tempora præfixæ sunt radices, de quibus antea: nos itaque vtimur diebus relatis ad meridianum Venetum, respectu cuius etiam radices conditæ sunt, v.g. anni 1600. incipientis a meridiano Veneto, tantus erat motus longitudinis Lunæ, vt postea dicetur. facta deinde calculatione ad præfixum hunc meridianum, transferunt eam facile ad alios meridianos, quorum nota sit longitudo respectu primarij meridiani. transfertur autem per operationem quam dicunt æquationem meridianorum. quare hoc modo cognosci possunt loca planetarum, & aspectus eorum; & eclypses, qua hora sint futuræ, nõ solum respectu meridiei illius primarij, sed respectu omniũ, ac totius terræ. quamuis enim vno, eodemq; temporis momento hæc contingant, respectu tamen variorum meridianorum, non fiunt eadem hora denominata a varijs meridianis, v.g. quod fit in meridie Venetorũ, fit post meridiẽ, & proinde tardius respectu magis orientalium; ante meridiem autem idem contingit magis occidentalibus. cuius causa est motus Solis successiuus circa terram, quo prius apparet orientalibus, deinde nobis, postea occidentalibus: quare sicuti non eadem hora omnibus oritur, nec occidit, nec meridiatur; sic cætera, quæ in cælo fiunt diuersis horis sub diuersis terræ meridianis spectantur.

Expli-

Explicatio sex sequentium Tabular. Astronom. Lunæ, & primò de prima Tabula Horarum, & minutorum. Cap. XII.

SEd iam tempus est, Tabulas ipsas mediorum motuum exponere, ac breuiter explicare. eas igitur simul omnes commoditatis causa exponemus, quæ sunt sex sequentes post præsentem earum explicationem; quarum prima sit ea, quæ continet tres motus medios in horis, & min. horarum; in ea sunt tres columnæ, prima dicata est motui horario longitudinis ☾, ab æquinoctio. 2. motui anomaliæ. 3. ☊, nodi borealis motui. prima columna habet quatuor ordines, seu series. prima series habet numeros horarum singularum vsque ad 30. qui numeri accipiuntur aliquando tanquam minuta, & ideo in eadem serie in principio, positum est vtrumque vocabulum (horæ, minuta) hæc prima series inseruit etiam reliquis duabus columnis. omnes præterea columnæ habent 30. versus in primo versu sunt S. G. hoc est signa, gradus, minuta in 2. versu sunt Gra. ′ ″ hoc est gradus, minuta, secunda; quæ vsum habent quando numeri primæ seriei sumuntur tanquam minuta in reliquis 30. versibus, sunt numeri signorum graduum, min. & sec. respondentes singulis horis, aut minutis primæ seriei, prout sunt in eorum directum: qui numeri sunt numeri mediorum motuum in proprijs columnis. Constructio huius tabulæ fit hoc modo. inuento vti supra dictum est motu diario. v. gr. longitudinis Lunæ, aut anomaliæ, eum diuidunt in partes 24. quare pars illa 24. est motus horarius. hunc scribunt e regione horæ vnius, siue in 3. versu; sic motus horarius longitudinis siue vnius horæ est, Si. o. Gr. o. 33′ horarius anomaliæ est. Sig. o. Gra. 32′. &c. hunc motum horarium duplicant, eumque scribunt è regione duarum horarum: triplicant pro tribus horis, & sic deinceps, donec confletur motus 24. horar. ideſt vnius diei. Porrò ijdem numeri motuum respondent etiam minutis horarum quatenus subsiant his characteribus G. ′ ″ è regione vocabuli min. & 2. versu scriptis; quia quatenus afficiuntur istis characteribus, fiunt sexagesimæ sui ipsarum existentium sub charact. prioris versus, ideſt, qui erant gradus, fiunt minuta: & quę minuta, fiunt ″. pariter min. horarum sunt sexagesimæ horarum; quapropter vt se habent horæ ad min. sic ijdem numeri sunt primis characteribus, ad se ipsos sub secundis characteribus.

De secunda Tabula dierum.

QVæcumque dicta sunt de prima Tabula, applicari debent etiam reliquis. hæc autem secunda continet eosdem motus medios diarios, quos prima horarios habet. In prima serie sunt dies 31. quorum singulis in directum respondent motus trium columnarum. Et constructa est prædicta methodo, motus enim diurni sibi ipsis additi sunt a primo die, vsq; ad vltimum, vt contentur motus menstrui. hi autem dies incipiunt a meridie, & in meridie desinunt, vt supra dixi & infra de radicibus dicam.

De tertia Tabula mensium.

COntinet hæc eosdem motus medios, sed menstruos, ideſt, quos Luna efficit spacijs menstruis. construitur autem hæc ex tabula dierum; sic vides Ianuarium habere motum longit. sig. 1. gr. 18. 28′. qui est idem, ad dierum 31. Februarius habet motum qui debetur diebus 29. & sic reliqui numeri respondent vltimo diei mensis; ita vt numerus vltimus è regione Decembris, sit motus vnius anni. est autē tabula diuisa in duas partes, in prima sunt menses anni communis. in secunda menses anni Bissextilis. reliqua solertiæ lectoris relinquuntur. De Bissexto agam in anno solari.

De quarta Tabula Annorum.

HÆc diuisa est in tres partes, vt ex titulis eius constat. in prima sunt motus debiti singulis annis vsque ad 20. quorum quartus quisque est Bissextilis, vt indicat littera B. illis præscripta. in secunda sunt anni aggregati. Primo per annorum vicenas, vsque ad 100. deinde per annorum centurias vsque ad 1000. ex his enim omnibus, omnes anni suppleri possunt. Constructio eius pēdet ex tabula mensium; sic vides è regione primi anni qui est communis scriptum esse motum annuum qui vltimo diei Decembris anni pariter adscriptus est, scilicet sig. 4. gr. 9. 23′. pro longitudine, sed pro Anomalia sig. 2. gr. 28. 43′. tandem pro Nodo sig. 0. gr. 19. 20′. in tertia sunt radices prædictorum motuum ad an. Christi 1600. quæ nihil aliud sunt quam prædicti motus medij, in fine illius sæculi definiti, ac præfixi; vt ab illis, tanquam a radicibus. motus succedentium temporū deriuari queant. Tabulæ enim medij motus ostendunt quantitates motuum respondentes temporibus indefinitis, & indeterminatis v. g. ostendunt motum anomaliæ respondentem annis centum indefinitis. si vero anni 100. sumantur cum suo motu Anomaliæ, qui est fig. 6. gr. 18. 30′. ita vt hoc tempus sequatur post an. 1600. vt efficiantur an. 1700. & pariter motus horum 100. an. sequatur, & quasi oriatur a radice eiusdē Anomaliæ, quæ est sig. 0. gr. 6. 40′. conflabitur motus medius Anom. qui debetur an. Christi completo 1700. hic autem erit sig. 6. gr. 25. 10′. ideſt Luna effecerit in peripheria epicy. incipiendo ab Apogeo 6. signa, & 25. gradus & 10′. quare transactum erit perigæum per gr. 25. 10′. vides igitur qua ratione tempora, & motus indefinita beneficio radicum definiantur, ac determinentur.

Sig.	grad.	′
6.	18.	30.
0.	6.	40.
6.	25.	10.

Anoma. media an. 1700. cōpleti

De quin-

De quinta Tabula Aequationum Lunæ.

HVius tabulæ titulus maximè considerandus est: is enim nos admonet hanc tabulam non exhibere iustas æquationes, nisi in nouilunijs, ac plenilunijs medijs, quod factum est, quoniam id plurimi refert in prædicendis eclypsibus, quæ omnes in nouil. aut plenil. contingunt. Porrò sciendum est has æquationes minores esse cæteris æquationibus, quæ extra nouilunia aut plenilunia contingunt. adeo vt in Quadraturis aliquando æquationes maiores sint nostris æquationibus per gradus 2. 44'. maxima enim æquatio aliquando ad 7. gra. cum dimidio excrescit. sciendum igitur nostras æquationes extra nouilunia esse iusto minores, & quidem aliquando per grad. 2. 44'.

Deinde cõsiderare oportet in figura pag. 69. epicycli semicirculos, dexterum C D E. & sinistrum C F E. qui ab apogæo, & perigæo discriminatur. in his duobus semicirculis, gradus, qui ab apogæo hinc inde æqualiter distant, sortiuntur æquales æquationes. v. g. gradus D. & gradus F. æqualiter ab apogæo distantes, habebunt æquales æquationes in Zodiaco, quæ in figura sunt N. Q. & N. P. similiter, & reliqui gradus ab apogæo æquidistantes. vnde factum est vt in tabula eædem æquationes inseruiant vtrique semicirculo; & ideo in fronte Tabulæ sunt 6. signa occidentalis, seu dexteri semicirculi; in calce vero sunt signa 6. alterius semicirculi: eo ordine vt signa æquidistantia ab apogæo sint in eadem columna, vnum in fronte, alterum in pede, sic prima columna inseruit primo signo, & duodecimo, quæ ab apogæo hinc inde pariter recedunt; secunda verò columna inseruit secundo, & vndecimo signo; seu continent eorum æquationes: & sic de reliquis, vt consideranti lectori constabit.

Præterea sciendum est in priore semicirculo æquationes semper esse demẽdas à motu medio, vt verus habeatur. sic existente luna in O. epicycli puncto, æquatio N M. esset auferenda à medio motu, vt verus, qui esset in gradu M. haberetur. in secundo verò semicirculo æquationes sunt medio motui addendæ, quia tunc Luna magis distat ab æquinoctio, quàm epicycli centrum; vt si Luna esset in F. æquatio F N. medio motui esset addenda, vt verus haberetur. Luna autem apogæa, aut perigæa existente, nulla fit æquatio; quia linea med j. & veri motus vniuntur. in hac tabula numeri primæ seriei sunt gradus signorum sex superiorum in fronte tabulæ scriptorum: numeri vero in vltima, ac dextera serie, sunt gradus sex signorum inferiorum in calce tabulæ. habet autem sex æquationum columnas, & quælibet earum inseruit duobus signis, ideſt continet numeros, seu æquationes duorum signorum æquidistantium ab apogæo. Primum signum inscribitur charactere. 0. in fronte primæ columnæ, quia nondum est completum, nisi post gradus 30. numeri vero in ista columna sunt æquationes respondentes gradibus primi signi, nec non duodecimi. Secundæ columnæ inscribitur 1. hoc est signum vnum iam completum in prima columna: est tamen columna hæc secundi signi nondum completi. sic reliqui numeri titulares significant signa iam completa in præcedenti columna, & columna sub eis pertinet ad signum sequentis numeri. v. g. numerus 2. supra tertiam columnam significat duo signa iam completa cum suis æquationibus, in præcedentibus duabus columnis; columnam verò sub isto 2. esse columnam æquationum signi tertij cuius gradus sunt in prima serie; & finitur istud signum tertium in fine tertiæ columnæ è regione gradus 30. idem dicendum de signis 6. inferioribus, reliqua vsus, & exempla docebunt.

De sexta Tabula latitudinis Lunæ.

CIrca Tabulam latitudinis ☾, scias signa inscripta, esse signa motus ☾, in latitudinem; numeros vero in columnis grad. & min. esse latitudines ☾, ab eclyptica. reliqua ex dictis de alijs tabulis diligens lector percipiet. Neque me latet Tychonem paulo diuersam latitudinis lunaris Tabulam exhibere, sed hæc nostra, nostro instituto accommodatior est.

Prima Tabula mediorum motuum Lunæ in Horis, & Minutis.

Longitudo ☽. ab Aequinoctio.				Anomalia ☽.			Motus ☊.		
Horæ	Sig.	Gra.	'.	Sig.	Gra.	'.	Sig.	Gra.	'.
Min.	Gra.	'.	''.	Gra.	'.	''.	Gra.	'.	''.
1	0	0	33	0	0	32	0	0	0
2	0	1	5	0	1	5	0	0	0
3	0	2	38	0	1	37	0	0	0
4	0	3	11	0	2	10	0	0	1
5	0	3	44	0	2	43	0	0	1
6	0	4	17	0	3	15	0	0	1
7	0	4	50	0	3	48	0	0	1
8	0	5	23	0	4	21	0	0	1
9	0	5	56	0	4	53	0	0	1
10	0	6	29	0	5	26	0	0	1
11	0	6	2	0	5	59	0	0	1
12	0	6	35	0	6	31	0	0	1
13	0	7	8	0	7	4	0	0	2
14	0	7	41	0	7	37	0	0	2
15	0	8	14	0	8	9	0	0	2
16	0	8	47	0	8	42	0	0	2
17	0	9	19	0	9	15	0	0	2
18	0	9	52	0	9	47	0	0	2
19	0	10	25	0	10	20	0	0	2
20	0	10	58	0	10	59	0	0	3
21	0	11	31	0	11	25	0	0	3
22	0	12	4	0	11	58	0	0	3
23	0	12	37	0	12	31	0	0	3
24	0	13	10	0	13	3	0	0	3
25	0	13	43	0	13	37	0	0	3
26	0	14	16	0	14	9	0	0	3
27	0	14	49	0	14	42	0	0	4
28	0	15	22	0	15	15	0	0	4
29	0	15	55	0	15	47	0	0	4
30	0	16	28	0	16	20	0	0	4

Secun-

Secunda Tabula mediorum motuum Lunæ in diebus.

Longitudo ☉ ab Æquinoctio.				Anomalia ☉.			Motus ☊.		
Dies	Sig.	Gra.	′.	Sig.	Gra.	″.	Sig.	Gra.	″.
1	0	13	10	0	13	4	0	0	3
2	0	26	21	0	26	8	0	0	6
3	1	9	32	1	9	12	0	0	9
4	1	22	42	1	22	16	0	0	13
5	2	5	53	2	5	19	0	0	16
6	2	19	3	2	18	23	0	0	19
7	3	2	14	3	1	27	0	0	22
8	3	15	24	3	14	31	0	0	25
9	3	28	35	2	27	25	0	0	29
10	4	11	46	4	10	39	0	0	32
11	4	24	56	4	23	43	0	0	35
12	5	8	7	5	6	46	0	0	38
13	5	21	18	5	19	50	0	0	41
14	6	4	28	6	2	54	0	0	44
15	6	17	39	6	15	58	0	0	48
16	7	0	49	6	29	2	0	0	51
17	7	13	59	7	12	6	0	0	54
18	7	27	10	7	25	10	0	0	57
19	8	10	21	8	8	14	0	1	0
20	8	23	32	8	21	18	0	1	3
21	9	6	42	9	4	22	0	1	7
22	9	19	53	9	17	25	0	1	10
23	10	3	3	10	0	29	0	1	13
24	10	16	14	10	13	34	0	1	16
25	10	29	24	10	26	27	0	1	19
26	11	12	35	11	9	41	0	1	23
27	11	25	46	11	22	45	0	1	26
28	0	8	56	0	5	49	0	1	29
29	0	22	6	0	18	53	0	1	32
30	1	5	17	1	1	56	0	1	35
31	1	18	28	1	15	0	0	1	38

Tertia

Tertia Tabula mediorum Motuum Lunæ in Menſibus completis Anni communis.

	Longitudo ☉ ab Æquinoctio.			Anomalia ☉.			Motus ☊.		
	Sig.	Gra.	′	Sig.	Gra.	′	Sig.	Gra.	′
Ianu.	1	18	28	1	15	0	0	1	38
Febr.	1	27	24	1	20	50	0	3	7
Mart.	3	15	52	3	5	50	0	4	45
Apri.	4	21	10	4	7	47	0	6	21
Maiu.	6	9	38	5	22	48	0	7	59
Iuni.	7	14	56	6	24	45	0	9	35
Iulius	9	3	24	8	9	46	0	11	13
Aug.	10	21	52	9	24	47	0	12	52
Sept.	11	27	9	10	26	44	0	14	27
Octo.	1	15	37	0	11	45	0	16	5
Nou.	2	20	55	1	13	42	0	17	41
Dec.	4	9	23	2	28	43	0	19	19

In Menſibus Anni Biſextilis.

Ianu.	1	18	28	1	15	0	0	1	8
Febr.	2	10	35	2	3	53	0	3	10
Mart.	3	29	3	3	18	54	0	4	49
Apr.	5	4	20	4	20	51	0	6	24
Maiu.	6	22	49	6	5	52	0	8	2
Iuni.	7	28	6	7	7	49	0	9	38
Iulius	9	16	34	8	22	50	0	11	16
Aug.	11	5	2	10	7	51	0	12	55
Sept.	0	10	20	11	9	48	0	14	30
Octo.	1	28	48	0	24	49	0	16	9
Nou.	3	4	6	1	26	46	0	17	24
Dec.	4	22	34	3	11	47	0	19	22

Quarta Tabula mediorum motuum Lunæ in Annis singulis.

	Anni	Longitudo ☉ ab Aequin. Sig.	Gra.	′.	Anomalia ☉. Sig.	Gra.	′.	Motus ☊. Sig.	Gra.	′.
	1	4	9	23	2	38	43	0	19	20
	2	8	18	46	5	27	26	1	8	39
	3	6	28	9	8	26	9	1	27	59
B	4	5	20	43	0	7	56	2	17	22
	5	10	0	6	3	6	40	3	6	42
	6	2	9	29	6	5	23	3	26	1
	7	6	18	52	9	4	6	4	15	21
B	8	11	11	26	0	15	53	5	4	44
	9	3	20	48	3	14	36	5	24	4
	10	8	0	12	6	13	19	6	13	23
	11	0	9	35	9	12	2	7	2	43
B	12	5	2	8	0	23	49	7	22	6
	13	9	11	31	3	22	32	8	11	25
	14	1	20	54	6	21	15	9	0	45
	15	6	0	17	9	19	59	9	20	5
B	16	10	21	51	1	1	46	10	9	28
	17	3	2	14	4	0	29	10	28	48
	18	7	11	37	6	29	12	11	18	8
	19	11	21	0	9	27	55	0	7	27
B	20	4	13	34	1	9	42	0	26	50
In Annis aggregatis	40	8	27	8	2	19	24	1	23	40
	60	1	10	42	3	29	6	2	20	30
	80	5	24	16	5	8	48	3	17	20
	100	10	7	50	6	18	30	4	14	10
	200	8	15	40	1	7	0	8	28	20
	300	6	23	30	7	25	30	1	12	30
	400	5	1	30	2	14	0	5	26	40
	500	3	9	10	9	2	30	10	10	50
	600	1	17	0	3	21	0	2	25	0
	700	11	24	50	10	9	30	7	9	10
	800	10	2	40	4	28	0	11	23	20
	900	8	10	30	11	16	30	4	7	30
	1000	6	18	20	6	5	0	8	21	40
								1	5	50

Radices æqualium motum ad Ann. Christi 1600. absolutum in meridie vltimi Decembris, idest, pridie Kalend. Ianuarij Anni 1601.

		Radix longitudinis ☉.			Radix Anomaliæ.			Radix nodi ☊.		
B	1600	7	25	9	0	6	40	9	12	0

Quinta

Quinta Tabula Aequationum Luna in Nouilunijs. & Plenilunijs.

Priora sex signa Anomaliæ in quibus Aequatio demitur.

	0 Gra. '	1 Gra. '	2 Gra. '	3 Gra. '	4 Gra. '	5 Gra. '	
1	0 5	2 30	4 17	4 58	4 20	2 29	29
2	0 10	2 35	4 20	4 58	4 17	2 24	28
3	0 15	2 39	4 23	4 58	4 14	2 19	27
4	0 20	2 43	4 25	4 58	4 12	2 15	26
5	0 25	2 47	4 27	4 58	4 9	2 10	25
6	0 30	2 52	4 29	4 58	4 6	2 5	24
7	0 35	2 56	4 32	4 57	4 3	2 0	23
8	0 40	3 0	4 34	4 57	3 59	1 56	22
9	0 45	3 4	4 36	4 56	3 56	1 50	21
10	0 50	3 8	4 38	4 56	3 53	1 45	20
11	0 55	3 12	4 39	4 54	3 50	1 40	19
12	1 0	3 16	4 41	4 54	3 46	1 35	18
13	1 5	3 20	4 43	4 53	3 43	1 30	17
14	1 10	3 23	4 45	4 52	3 39	1 25	16
15	1 15	3 27	4 46	4 50	3 38	1 20	15
16	1 20	3 31	4 47	4 49	3 32	1 14	14
17	1 25	3 34	4 49	4 48	3 28	1 9	13
18	1 30	3 38	4 50	4 50	3 24	1 4	12
19	1 35	3 41	4 51	4 45	3 20	0 5	11
20	1 40	3 45	4 52	4 43	3 16	0 53	10
21	1 44	3 48	4 53	4 42	3 12	0 48	9
22	1 49	3 51	4 54	4 40	3 8	0 43	8
23	1 53	3 54	4 55	4 38	3 4	0 38	7
24	1 58	3 58	4 56	4 36	3 0	0 32	6
25	2 3	4 1	4 56	4 34	2 56	0 27	5
26	2 8	4 4	4 57	4 32	3 51	6 21	4
27	2 12	4 6	4 57	4 29	2 47	0 16	3
28	2 17	4 9	4 58	4 27	2 42	0 11	2
29	2 21	4 12	4 58	4 25	2 38	0 5	1
30	2 26	5 15	4 58	4 22	2 33	0 0	0
	11	10	9	8	7	6	

Posteriora sex signa Anomaliæ in quibus Aequatio additur.

Gradus superiorum sex signorum Anomaliæ.

Gradus inferiorum sex signorum Anomaliæ,

Sexta Tabula latitudinis Luna.

Latitudo Borealis.

Sig.	0 Gra. ′.	1 Gra. ′.	2 Gra. ′.	3 Gra. ′.	4 Gra. ′.	5 Gra. ′.	Motus in latitudinē.
1	0 5	2 34	4 22	5 0	4 17	2 25	29
2	0 10	2 39	4 25	5 0	4 14	2 20	28
3	0 16	2 43	4 27	5 0	4 11	2 16	27
4	0 21	2 48	4 30	4 59	4 9	2 11	26
5	0 26	2 52	4 31	4 59	4 6	2 7	25
6	0 31	2 56	4 34	4 58	4 3	2 2	24
7	0 37	3 0	4 36	4 58	3 39	1 57	23
8	0 42	3 5	4 38	4 57	3 56	1 52	22
9	0 47	3 9	4 40	4 56	3 53	1 47	21
10	0 52	3 13	4 42	4 55	3 50	1 42	20
11	0 57	3 17	4 44	4 54	3 46	1 38	19
12	1 2	3 21	4 45	4 53	3 43	1 33	18
13	1 7	3 24	4 47	4 52	3 39	1 28	17
14	1 12	3 28	4 48	4 51	3 36	1 23	16
15	1 18	3 32	4 50	4 50	3 32	1 18	15
16	1 23	3 36	4 51	4 48	3 28	1 12	14
17	1 28	3 39	4 52	4 47	3 24	1 7	13
18	1 33	3 43	4 53	4 45	3 21	1 2	12
19	1 38	3 46	4 54	4 44	3 17	0 57	11
20	1 42	3 50	4 55	4 42	3 13	0 52	10
21	1 47	3 53	4 56	4 40	3 9	0 47	9
22	1 52	3 56	4 57	4 38	3 5	0 42	8
23	1 57	3 59	4 58	4 36	3 0	0 37	7
24	2 2	4 3	4 58	4 34	2 56	0 31	6
25	2 7	4 6	4 59	4 32	2 52	0 26	5
26	2 11	4 9	4 59	4 30	2 48	0 21	4
27	2 16	4 11	5 0	4 27	2 43	0 16	3
28	2 21	4 14	5 0	4 25	2 39	0 10	2
29	2 25	4 17	5 0	4 22	2 34	0 5	1
30	2 30	4 20	5 0	4 20	2 30	0 0	0
Sig.	11	10	9	8	7	6	Motus in latitudinē.

Latitudo Auſtralis.

Gradus ſex ſuperiorum ſignorum.

Gradus ſex inferiorum ſignorum.

De nu-

De numeris Astronomicis, & eorum vsu. *Cap. XIII.*

VT igitur hisce Tabulis, vti possimus ad absolutum Lunæ locũ in Zodiaco inueniendũ, opus est prẽmittere cõpendiosam tractationẽ de numeris Astronomicis. Verum quoniã numeri Astronomici peculiarẽ doctrinam requirunt. ideo hic ea solum breuiter indicabo, quæ vsui nobis futura sunt. Signum igitur vnum continet gr. 30. Gr. vnus continet 60. min. seu prima. Min. vnum continet 60. secunda. Secundum vnum 60. tertia: & sic deinceps per sexagenariam subdiuisionem. Præter gradus diuidunt etiam dies, & horas, & alia, in prima, secunda, &c. illud autem quod diuiditur in hasce sexagenas particulas dicitur integrum.

ADDITIO.

OMnes numeri addendi, scribendi sunt, ita vt qui sunt eiusdem speciei, sint in eadem serie, ideſt, signa sub signis, gradus sub gradibus, minuta sub minutis recta describãtur, vt in appositio exemplo. deinde inchoanda est additio a numeris dextris seu a tenuioribus, vti a secundis in exemplo, adduntur igitur omnia secunda simul, quæ in casu nostro sunt 78. quando autem colligitur numerus maior quam 60. pro singulis 60. retinentur mente totidem vnitates, & reliquus numerus scribitur sub sua serie. nunc igitur quia in 78. semel continetur 60. quæ faciunt minutum vnum; ideo retineo mente vnam tantum vnitatem. Et reliquum 18. scribo sub secundis. postea procedo ad minuta, quibus addo retentã vnitatem, & omnia simul efficiunt 88'. scribo igitur 28. vnumque retineo pro sexagena, quæ efficit gradum vnum: ideo addo vnum gradibus, quibus simul collectis fiunt gr. 38. & quoniam gr. 38. conflant signum vnum, & præterea gr. 8. ideo scribo 8. sub gradibus; & postea vnum addo signis; & cõputo signa 19. sed tamen scribo tantum 7. quia signa 12. omnia conficiunt integrum circulum, qui numquam scribitur, quia inutilis est calculationi, vt postea melius patebit. quapropter obseruandum est, ne vnquam in seriebus secundorum, aut primorum, scribatur numerus maior quam 59. in serie graduum nullus sit maior, quam 29. in serie signorum, nullus maior, quam 11. siue inter minuta, & secunda omnes numeri sint infra 60. inter signa sint infra 12.

Sig.	Gra.	'.	''.
7	9	28	58
11	15	44	20
0	13	15	
7	8	28	18

SVBTRACTIO.

NVmerus subtrahendus scribendus est sub altero, eadem ratione, qua in additione, deinceps inchoanda est subtractio a dextris; Et cum quispiam numerus maior est suo superiori, augendus est superior accepta mutuo vna sexagena, aut trigena, aut duodena, prout numerus ad sinistram sequens, fuerit; exemplo patebit, in quo inferior numerus 3. 29. 30'. 3''. quamuis sit maior superiori 2. 28. 0'. 2''. sic tamen abeo subtrahatur' quia 3''. non possum detrahere a 2''. ideo accedo ad sinistrum locum primorum, & inde mutuo accipio vnum primum, vt inde habeam 60''. quæ cum 2''. faciant 62. a quibus detrahere possim 3''. sed quoniam locus primorum est, 0'. ideo procedo ad gr. 28. & inde accipio gr. vnum, ideſt, 60'. quæ pono loco 0'. ex his 60. accipio vnum primum, ideſt, 60''. quæ pono cum 2''. sicque possum subtrahere: detraho igitur 3''. a 62''. & remanent 59''. subscribenda. numeri 13. 57. 59. 60. sunt positi supra numeros 2. 28. 0. 2. ad iuuandam memoriam Lectoris. deinde detraho 30'. non a 0. sed a 59. quæ ibi mente collocaui antea, remanentque 29'. subscribenda. postea quia non possum detrahere 29. a 27. remanserunt enim 27. ob gradum accommodatum; addo igitur gradus 30. quos mutuo accipio a signis 2. accipio enim signum vnum, quod continet gradus 30. & fiunt grad. 57. a quibus detractis 29. reliqui sunt 28. quos subscribo. Tandem demo signa 3. a signis 1. remanſit enim signum vnum ob mutationem alterius signi; quod vt efficiam, debeo addere signa 12. ideſt, circulum integrum vni signo relicto; fiuntque signa 13. a quibus demo. 3. remanentque 10. sicque semper faciendum est.

Sig.	Gra.	'.
23	57	59	60
2	28	0	2
3	29	30	3
10	28	29	59

Quod si numeri inferiores sint æquales, aut minores superioribus, facillima est operatio; quia singuli inferiores detrahuntur a suis superioribus, & residui subscribuntur, vt hic vides.

6	5	4
4	3	4
2	2	0

MVLTIPLICATIO.

1 IN hac operatione non considerantur signa, quatenus signa sunt, verum ea resoluenda sunt in suos gradus, ijque in loco graduum concipiendi sunt, vt exemplo patebit.

2 Præcipua difficultas est in inuenienda denominatione productorũ, seu in cognoscenda specie, ex multiplicatione, emergente. sit igitur hæc regula, quando duo numeri inuicem ducuntur, adde simul eorum denominatores, seu apices & habebis denominationem producti, v.g. si multiplicentur inuicem: 20'. & 4''. procreabuntur 40'''. quia ex additione, 'cum, '' quæ sunt denominationes, seu apices eorum, fiunt'''. quæ sunt tertia. igitur primo numeri ipsi 10'. & 4''. multiplicantur tanquam numeri communes, & fiunt 40'''. secunda

da, & eorum apices additi scribuntur supra productum, sicque peracta est multiplicatio. Aduertendum tamen est, quod apex, seu denominatio integrorum, v. g. graduum, supponitur esse 0. quæ addita aliorum apicibus, eos non immutat: quare quando ducuntur gradus in alias sexagenas, productus erit semper eiusdem apicis, cuius est illa sexagena, vt si duco 3''. in gr. 15. fiunt 45'''. &c. sic ductis inuicem gradibus producuntur pariter gradus, quia 0. addita cum alia 0. facit 0.

3 Quoties numerus productus est maior, quam 60. tunc quoties in ipso continetur numerus 60. tot vnitates sunt addendę loco sequenti ad sinistram, siue loco proxime minoris denominationis, siue pauciorum apicum, v. g. ductus 3'. in 25''. productus est 75'''. quæ omnia semel continent 60. & præterea 15. ideo productus sic erit scribendus 1'. 15''. sub suis titulis. ratio est quia 60. scrupula maioris denominationis efficiunt vnum tantum scrupulum minoris proximè appellationis.

4 Oportet singulos numeros multiplicantes in singulos multiplicandos ducere. exemplum. sint igitur hi numeri inuicem ducendi, hoc est signa 1. gr. 3. 25'. 35''. multiplicanda per gr. 3. 2''. scribantur vt in formula apparet, ducta sub eis linea quæ productos separat. Primo igitur duco duo prima in 35. secunda, ideſt, 2'. in 35''. fiuntque 70'''. ex præscriptis regulis: in quibus quia semel 60. continetur, ideo pono vnitatem sub loco proximè minoris apicis, ideſt, sub secundis; reliqua autem 10'''. sub tertijs, vt in Formula vides. postea duco 2'. in 25. fiuntque 50'''. secunda; quia singulares apices additi efficiunt secunda. scribo igitur 50'''. sub loco secundorum. deinde duco 2'. in gr. 3. producitur 6. prima, quia apex gr. est 0. qui additus apici 1'. eum non immutat: Scribo igitur 6. sub loco primorum. tandem duco 2'. in signum 1. hoc est gr. 30. iuxtam primā regulam; fiuntque 60'. prima, quę quia faciunt gr. 1. ideo subscribo 1. loco graduum; sicque numerus 2'. functus est munere suo. Alterum igitur numerorum, ideſt, gr. 3. duco in singulos superiores, eodem modo. Primo in 35''. producuntur 105. quo in numero continetur 60. semel. Quare scribo vnitatem loco primorum; reliquum vero 45'''. sub secundis. deinde ductis 3. in 25'. fiunt 75'. hoc est gr. 1. & 15'. quæ suis locis adscribo, vt vides in formula. rursus ductis 3. in 3. fiunt 9. ideſt gr. 9. sub loco graduum ponendi. Tandem ductis 3. in signum 1. seu in gr. 30. emergunt 90. gradus, seu signa 3. quæ sub titulo signorum sunt subscribenda. postremo hi omnes numeri in vnam summā sunt colligendi iuxta regulas Additionis; conflaturque summa hæc; Signa 3. gr. 11. 23'. 36''. 10'''. Huius autem rei demonstratio pendet ex fractionibus vulgarium numerorum. Fractiones enim Astronomicæ possunt reduci ad vulgares, qua ratione vnum primum est $\frac{1}{60}$. integri: vnum vero secundum est, $\frac{1}{3600}$. & sic de cæteris: Si autem secundum regulas vulgarium fractionum multiplicētur inuicem $\frac{1}{60}$. $\frac{1}{3600}$. producunt $\frac{1}{216000}$. qui productus æquiualet vni tertio. qui etiam producitur ex multiplicatione 1'. in 2''. quia 1. in 1. facit 1. & eorum apices additi faciunt'''. ponendos supra productum, sic 1'''. eodem modo de reliquis Astrom. fractionibus æstimandum est.

Sig.	Gra.	'.	''.	'''.
1	3	25	35	
0	3	2	0	
			1	10
	1	6	50	
		1		
3	1	15	45	
	9			
3	11	23	36	10

Multiplicandi Multiplicantes

Producti.

Summa productorum

5 Scias tandem hanc multiplicationem posse fieri reductis omnibus partibus, tam numeri multiplicandi, quam multiplicantis, ad eorum maximam denominationem, de qua reductione dicam in sequenti tractatu de diuisione num. 6.

DIVISIO.

1 SIcut in multiplicatione non considerantur signa, sed in gradus resoluenda sunt, ita pariter in diuisione.

2 At in cognoscenda denominatione quotientis, seu producti, contra hic agendum est, ac in multiplicatione, ibi enim per additionē apicum cōflabatur apex producti: hic vero per subtractionem. nam in diuisione subtrahetur apex minoris a maiori, & reliquus apex erit denominatio quotientis. vbi illud etiam repetendum, apicem integrorum, v. g. graduum esse 0. exemplum; diuidantur 24''. per 6'. primo numeri ipsi diuidēdi sunt vt vulgares numeri, eritque quotiens 4. cuius denom. seu apex habetur detrahendo 6'. a 24''. remanent enim 18''. apex quotientis, scilicet 4''. rursus diuidēda sunt 18''. per 9'. erit quotiens. 2. nam detracto. ab 9'. remanet 0. qui apex est integri, v. g. gradus: ergo quotiens erit 2. seu gr. 2.

	Sig.	Gra.	'.	''.
Diuidendus.	1	6	30	24
Diuisor.	0	6	0	0
Quotiens.		6	5	4

2 Quando igitur Astronomicus numerus diuidendus, non fuerit minor diuisore, sed ei æqualis, aut maior: pariterque cum eo apex eius non fuerit minor apice diuisoris, sed ei æqualis, aut maior; & præterea diuisor haneat vnicum membrum tūc facillima est partitio, v. g. sint diuidenda, vt in exemplo apparet, signa 1. gr. 6. 30'. 24''. per gr. 6. Primo diuido 24'. per 6. proueniunt 4''. quia

minor

minor apex graduum 0. detractus à maiori ''. nihil minuit. scribo itaque 4. sub titulo '' eadem ratione diuisis 30'. per $\frac{2}{3}$. producitur 5. tandem diuisis gr. 36. (resoluo enim signum 1. in gr. 30. qui cum gr. 6. efficiunt 36. per $\frac{2}{3}$. producitur 6. ideſt, ſex integra; qui in exemplo ſunt gradus.

4 In reliquis caſibus, quando ſcilicet numerus, aut apex diuiſoris eſt maior numero, aut apice diuidendi, & vterque aut alter conſtat gradibus, primis, ſecundis, &c. tunc occurrunt variæ, ac magnę difficultates; quas hac vnica regula ſuperabis. Quando numerus diuidendus minor eſt, quam diuiſor, eum toties multiplica per 60. donec ſit ei æqualis, aut maior, ſimiliter ſi apex numeri diuidendi ſit minor apice diuiſoris, multiplica numerum diuidendum toties per 60. quouſque apex eius ſit æqualis, aut maior apice diuiſoris: ex hac enim multiplicatione per 60. grad. fiunt prima, prima verò fiunt ſecunda, ſecunda euadunt tertia, &c. vt conſideranti ea, quæ initio huius tractatus diximus, patere poteſt. Exemplum. ſint diuidenda 3' per 6'. quia numerus diuidendus minor eſt, diuidente eum duc in 60. fientque 180'. qui erit nouus diuidendus priori æqualis, aptus tamen diuiſioni, diuiſis igitur 180''. per 6'. erit quotiens 30'. cuius apex erit ''. iuxta ſecundam regulam. rurſus diuidenda ſint 4'. per 2'. quia apex diuidendi eſt minor altero, duc 4'. in 60''. fientq; 240''. ea tam diuide per 2''. productus erit 120. ideſt, gr. 120. aut aliud genus integrorum; quia detracto apice diuiſoris, qui eſt ''. ab apice diuidēdi ''. ei æquali relinquitur 0. apex quotientis. Præterea diuide gr. 30. per 5'. ductis 30'. in 60'. fiunt 1800'. cùm iam ſint æquales apices, diuide 1800'. per 5'. erit quotiens 360. gr. integra, ex præſcriptis regulis. ſi tam apex, quam numerus ſint minores, vtrumq; augebis eodem ductu in 60''. vt ſi 3''. diuidenda ſint in 12''. ductis 3''. in 60''. producuntur 180''. quæ iam per 12''. diuiſibilia ſunt, prouenitque ex diuiſione quotiens $\frac{1}{2}$. integra. Atque ſic agendum eſt cùm vterque numerus ſimplex eſt, vt in allatis exemplis.

5 Quod ſi plura habeant membra, ideſt, ſigna, gradus, prima, ſecunda, &c. tunc omnia illa membra reſoluenda ſunt per multiplicationem per 60'. ad vltimam denominationem ſeu ad maiorem apicem, v.g. ſit diuidendus, aut diuiſor, numerus hic Sig. 1. gr. 6. 4'. 5''. ſed quia ſigna non conſiderantur niſi vt gradus, ideo erūt gr. 36. 4'. 5''. tria hæc membra redocenda ſunt ad vltimam denominationem quæ eſt ſecundorum, ideſt, omnia ſunt conuertenda in ''. per multipl. in 60'. fic, duco gr. 36. in 60'. fiunt 2160'. quibus addo 4'. quę prius erāt in ipſo numero fiuntque 2164'. hæc rurſus duco in 60'. fiuntque 129840''. ſecunda. quę cum 5''. prioribus efficiunt 129845''. idem faciendum eſt cum diuide te ſi plures habeat partes. facta hac reductione ad vltimam denominationem, ſi contingat diuidendum adhuc eſſe minorem, aut habere minorem denominationē quam diuiſor, adhuc ducendus eſt in 60'. vt diuiſore non ſit minor, nec minorem habeat apicem. Exemplum. ſint gr. $1\frac{1}{60}$. 15'. 30''. diuidenda per 15'. quia diuidendus habet plures partes, quarum vltima eſt ſecundorum, ideo reliquas omnes ad ſecunda reduco, eas per 60''. multiplicando, fic; ductis $1\frac{1}{60}$. in 60'. fiunt 600''. quæ cum prioribus 15''. erunt 615''. quibus rurſum ductis in 60''. prouenium 36900''. quę cū prioribus 30''. efficiunt 36930''. quia vero diuiſor 15''. eſt ſimplex, non eſt opus reductionem ad vltimam denominationem. ſimiliter quia diuidendus reductus ad vltimam denominationem eſt maior diuiſore, habetque maiorem denominationem non eſt opus vlteriori reductione. iam igitur diuido 36930''. per 15. oriturque Quotiens 2462''. quę ſunt prima, quia detracto apice diuiſoris; qui eſt'. ab apice diuidendi qui eſt ''. relinquitur ''. apex quotientis, ex præmiſſis regulis. Quod ſi diuiſor 15''. fuiſſet ſecundorum, quotiens fuiſſet graduum, ſeu integrorum $\frac{62}{24}$. quia detractis ſecundis a ſecundis, relinquitur 0. quæ eſt graduum, ſeu alterius integri appellatio.

Quando autem quotiens eſt minor quam 60. vt in noſtro exemplo, tunc diuidendus eſt per 60. vt appareat quot ſcrupula contineat minoris proximæ appellationis. in caſu noſtro 2462'. diuiſa per 60''. producunt $\frac{41}{4}$. gradus, nam 60. prima efficiunt gr. vnum. pariter ſi eadem 2460. ſint gradus, diuidenda ſunt per 30. vt exhibeāt ſigna omnia, quæ in ipſis continentur, eruntque ſigna 82. & gr. 2. relinquetur.

6 Accidit aliquando diuiſorem eſſe maiorem diuidēdo, vnde oritur quotiens qui eſt fractio vnius integri. quæ fractio ſi bene perſpecta ſit; indicat, an quotiens ſit primorum, an ſecundorum, &c. v.g. ſi diuidantur 6'. per 12'. producentur $\frac{6}{12}$. hoc eſt, per minutiarum depreſſionem $\frac{2}{1}$. ideſt dimidius gradus, ſiue 30'. ſimiliter ſi 2'. diuidantur per $\frac{2}{4}$. 4'. reſoluo diuiſorem in 244'. diuiſis iam 2. per 244'. ſic habit quotiens $\frac{2}{244}$. vnius integri. ſiue per minutiarum depreſſionem, $\frac{1}{122}$. vnius integri. quę fractio valet quaſi dimidium vnius primi, nā gradus vnus continet 60. quare dimidium vnius primi erit $\frac{1}{120}$. pars gradus. ſimili ſpeculatione opus eſt in ſimilibus caſibus. in quibus proderit nouiſſe grad. vnum continere 66'. prima 3600''. ſecunda 216000'''. tertia, &c. ac proinde prima eſſe ſexageſimas gradus, ſecunda eſſe termilleſimas eiuſdem gradus, tertia eſſe ducenteſimas ſex decemilleſimas grad. &c. Ratio huius diuiſionis pendet ex diuiſione minutiarum communium, quemadmodum etiam multiplicationis, atque hæc breuitati noſtræ ſufficiant.

Vſus præmiſſarum Tabularum, ex quo calculus Lunæ fit. Cap. XIV.

EXemplis melius, quam præceptis multis, rem hanc percipiemus. ſit igitur hæc propoſitio.

Ad datum tempus, medium motum longitudinis Lunæ reperire. Propoſ. 1.

SIt ergo exempli cauſa, datum tempus, quo hæc ſcribimus, annus Chriſti 1616. dies 16. Iulij, hora vna poſt meridiem cum minutis 15'. ideſt ad inſtans vltimum huius temporis reperire diſtantiā centri epicycli ab æquinoctio. porrò in primis conſiderandū eſt quid ſibi velit vulgare illud tēpus ſeu qua ratione illud Aſtronomi accipiant. Cum ergo vulgo dicitur anno Domini 1616. die 16. Iulij, h. 1. p.m. aduertendum eſt annum 1616. nondum eſſe completum, ſed labentem. ſimiliter Iulius nondum eſt abſolutus, ſed dies eius 16. tantum

exa-

exacta est,& præterea hora 1.quę pertinet ad diem 17.quapropter Astronomi omnes temporis species completas assumunt,tempusque istud sic Astronomicè ad calculum disponetur,vt in formula;vbi omnia completa esse intelliguntur, sicuti reuera sunt. secundo cõsiderandum est, an mensis completus sit anni communis, an bissextilis. in casu nostro est bissextilis,quia est mensis anni 1606. labentis,qui intercalaris est. Ideò notandus est littera B. de anno autem bissextili infrà cap. de Sole agemus. accommodato igitur hoc modo tempore, eoque descripto seriatim, vt in formula vides, iam per singulas species accipiendi sunt motus ex præmissis Tabulis hac methodo; primo cum annis 1600. qui sunt nostri temporis Radix, accipio ex annorum Tabula similiter Radicem motuum scripta in fine columnæ longitudinis Lunæ quæ est signa 7.gr.25. min.9'.eamque scribo è regione annorum 1600. vti factum vides. deinde cum annis 15.ex eadem columna accipio 6.0. 17'. quę in formula in directum annorum 15.describo. postea ex Tabula mensium ex mensibus anni bissextilis, è regione mensis Iunij, accipio 7. 28. 6'. quæ pariter in formula adscribo mensi Iunio. Quarto cum diebus 16. ex Tabula dierum accipio 7. 0. 49'. quæ pariter diebus 16.adscribo. Quinto idem facio cum hora vna ex horarum Tabula, cui cõuenit motus, min.33'. quæ in formu ã refero. postremo ex eadem Tabula cum min.15. è regione eorum, accipio min.8'. temporis,quibus in formulam relatis; habeo iam omnes motus correspondentes propositis temporis partibus. restat igitur vt omnes h' motu in vnam addantur summam, eo modo, quem supra docuimus, eritque summa hæc Sig.4. gr.25.min. 2'. ex qua colligo centrum epicy. Lunæ esse in gr. 25. ac 2. Leonis. motus vero huius centri dicitur motus medius Lunę. quoniam verò in Tabula horarum sunt tantũ min.30'. si darentur in tempore plura, quam 30'. tunc ex illis 30. quæ sunt in Tabula, supplendum esset per partes, v. g. si darentur 45. min.horæ, accipienda essent primo min. 30'. deinde 15'. & sic defectui tabulæ satis erit factum. Quoniam verò corpus alcui non est indagare motus medios,sed veros,ideſt,reperire vbinã sit in Zodiaco ipsum astri corpus; in hunc enim finem medij motus excogitati sunt, idcirco necesse est inuestigare in quo gradu periphæriæ ipsius epicly. Luna ipsa versetur, quod idem est, ac Lunæ Anomaliam ad calculum reuocare. sit igitur secunda propositio.

		Sig.	Gra.	'
Anni Rad.	1600	7	25	9
Anni	15	6	0	17
Bissext. Iunius.		7	28	6
Dies	16	7	0	49
Hor.	1	0	0	33
Min.	15	0	0	8
Summa longit.	☾	4	25	2

Ad datum temporis momentum, Anomalium Lunæ computare. Propos. II.

AD datum igitur idem tempus, sit Anomalia ☾.inuenienda: eodem igitur tempore vt supra disposito, vt hic vides per singulas temporis species, accipiendi sunt motus illis respõdentes in secunda columna Tabularum,quæ anomaliæ dicata est. primo quidem ex Tabula annorũ accipiatur Radix Anomaliæ, videlicet Sig.0. Gra.6. 40'. secundo in directum annorum 15. sumatur ex eadem columna 9. 19. 59'. & sic cum reliquis speciebus temporis ex proprijs Tabulis, ex colũna Anomaliæ, sumpti motus scribantur, vti factum vides in formula exempli. tandem in vnam redigantur summam, quæ sit 0.4. 11'. vnde cognoscitur Lunam distare ab epic.apogæo, vnde incipit numeratio versus dextram, nullo signo, sed grad.tantum 4. 11'. talis locus esset in epic.figuræ inferioris in sequenti facie. vbi est littera o. quæ Lunæ positio in epicy. facit vt in Zodiaco sit magis occidentalis, quam epic. centrum; hoc est motus Lunę verus sit minor motu medio, quanta verò sit hæc differẽtia adhuc restat inuestigandũ,hoc enim fine Anomaliam hanc computauimus. hanc porrò differentiam Astronomi æquationem apppellãt,quod per eam verus Lunæ motus æquetur; quam æquationem per ipsam Anomaliam venantur; varia enim Anomalia variam efficit æquationem: quapropter pro singulis Anomaliæ gradibus æquationes cõpererunt, ealq; in Tabula æquationum descripserunt, de qua nunc dicendum. est autem æquatio arcus Zodiaci inter lineas medij, ac veri motus interceptus, qualis in figura citata est arcus M N.

		Sig.	Gra.	'
Rad.	1600	0	6	40
Anni	15	9	19	59
Bissext. Iunius.		7	7	50
Dies	16	6	29	2
Hor.	1	0	0	32
Min.	15	0	0	8
Summa Anomaliæ.		0	4	11

Æquationem Lunæ, & veram eius longitudinem ad datum tempus reperire. Propos. III.

QVoniam verò Anomalia non sui gratia inuestigatur,sed vt per eam æquationem; atque per æquationẽ verum motum,seu locum Lunæ in Zodiaco reperiamus: idcirco reliquum est,vt per Anomaliam superius

rius ad datum tempus computatam æquationem ei debitam, ex præmissa æquationis Tabula eruamus, eaq; iuxta præcepta vtamur. Erat superior Anomalia Sig.0. gr.4.12'. quæ quia nullum signum integrum continet, sed tantum gr.4. 12'. ideo in prima serie descendente reperio gr.4. in quorum directo sub prima columna, cui 0. inscribitur, accipio 20'. æquationem gr.4. competentem. minuta autem 12. possunt facilitatis causa negligi, cum erroris ferè nihil ingerant. potest autem hæc regula obseruari; si minuta non plura fuerint quam 30. ommitti possunt: si verò plura quam 30. possunt pro gradu vno accipi; sic vt numerus graduũ vna vnitate augeatur. Hæc igitur æquatio quia respondet Anomaliæ prioris semicirculi, ideo auferenda est à medio motu longitudinis ☉. superius computato, vt vera Lunæ longitudo relinquatur; erat media longitudo, qualem ostendit formula exempli, à qua si demptur æquatio hæc relinquitur vera Lunæ distantia ab æquinoctio. Sig. 4. gr. 24. 42'. quamuis hæc æquatio sit paulo iusto minor, quoniam aliquantulum a nouilunio distat datum tempus.

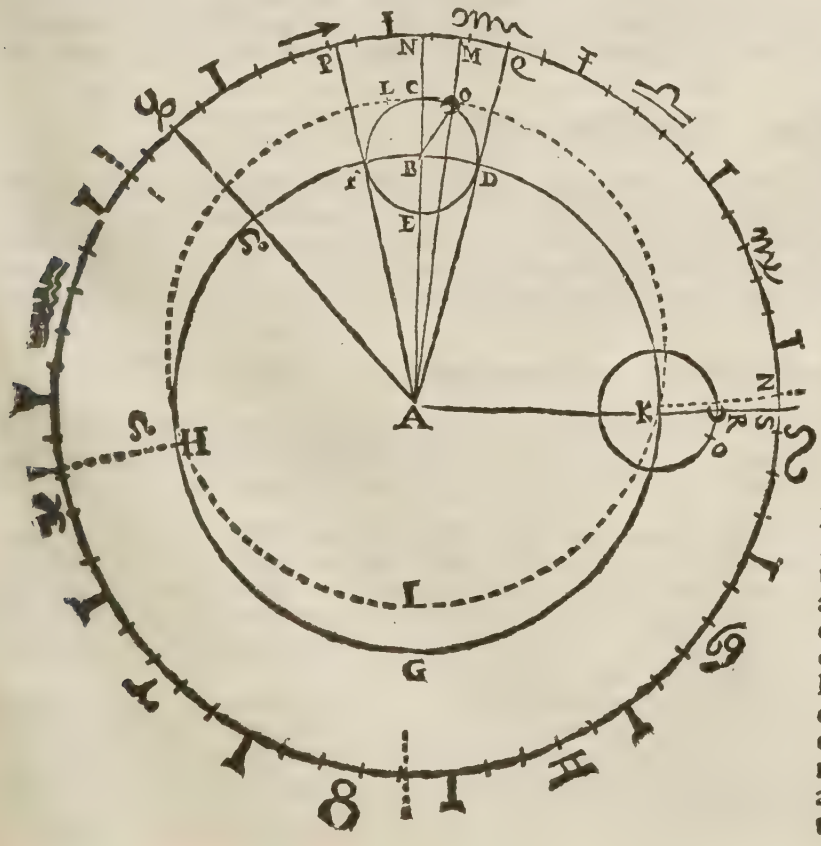
Sig.	Gra.	'.	
4	25	2	Media longitudo.
0	0	20	Æquatio demenda.
4	24	42	Verus motus ☉.

Illud nunc repetendum, quod supra monuimus; datum videlicet tempus ex suppositione referri ad meridianum Venetum, quare in omnibus locis, sub dicto meridiano, die 16. Iulij hor.1.15'. p.merid. Luna habet prædictam distantiam ab æquinoctio, estque in gr.24. 42'. Leonis. nos igitur qui Foronoui, nunc relaxationis causa degimus, cuius meridianus occidentalior est meridiano Veneto, gradu ferè vno, ideo iuxta nostrum meridianum, ideſt, iuxta horas, & minuta ad ipsum relata, prius hæc Lunæ longitudo absoluta est: vnus autem gradus importat 4'. minuta horarum, vt patet ex tabella superius in cap. de æquatore posita. quare secundum nostrum tempus dicendum est. die 16. Iulij, hor.1. & 11. tamen minutis, Lunam obtinuisse prædictam veram ab æquinoctio distantiam. similis, sed tamen contraria methodus seruanda est, cum ad meridianum magis orientalem transferenda est calculatio.

Quod si ad tempus ante Radicem 1600. datum, esset calculandum, omnia similiter vt in allato exemplo sunt æxequenda; præterquam quòd summæ motuum mediorum collectę, non sunt addendæ Radicibus motuum, sed demendæ; addito integro circulo, seu signis 12. si nequeat fieri subtractio. ante tamen annum Domini 1582. habenda esset ratio dierum 10. qui eo anno, ob Calendarij correctionem exempti sunt: sed fortè nimis longum fecimus.

Aliter, & Practicè.

POssumus autem non iniucunda praxi eandem calculationem absoluere, simulque eius rationem intelligere. paretur igitur figura qualis est præsens, in qua semidiam.epicy.CB. ad semidiam. A B. habeat veram proportionem quam supra posuimus. in ea, linea A B C. transeat per gr.25. 9'. Scorpionis, vt referat Radicem 1600. lõgitudinis mediæ Lunæ. sic igitur superius exemplum dati temporis in hac figura computabis. reliquorum annorũ 15. motus est Sig.6. gr.☉. 17'. ideo lineam A B. promoueas secundum consequẽtiam Sig.6. gr.0. 17'. peruenietque ad Iauri gr. 25. 29'. quod pũctis notabit. deinde quia motus longitudinis mensis Iunij Bissext. est, Sig.4. gr.28. 6'. Ideo promoue adhuc lineam per totidem sig. gra.'. & peruenies ad gr. 23½. ♑. vbi puncta notabis. tertio quia motus dierum 16. & horæ vnius, ac 15'. est sig.7. gr. 1. 31'. vlterius adhuc lineam tantundem deducas; peruenietque ad gr.25. Leonis cum 2'. vbi vides puncta notata; in eum scilicet locum, in quem etiam calculus centrũ epic. coniecit; illucq; debes imaginari esse translatum epicyclum in K. similiter fac cũ motibus Anomaliæ, cuius radix ad 1600. est sig.0. gr.6. 40'. notaturq; linea imaginaria B O. igitur



tur secundum reliquos motus annorum 15. mensis Iunij dierum 16. hor. 1. 15'. circumferas lineam B O. gradatim, & tandem quiescet in R. paulo ante locum o. videlicet in gr. 4. 12'. ab apogæo; hoc est, duos ferè gradus ante o. debes autem intelligere epic. esse translatum ad prædictum gr. Leonis, cum suis lineamentis, circa centrum K. si igitur produxeris lineam A R S. vsque ad Zodiacum, habebis pro æquatione arcum N S. demendum à loco medio N. vt verus Lunæ motus in longitudine relinquatur, qui sit in gr. 24. 42'. Leonis, vt prius per calculum.

Ad datum temporis instans, Nodum ☊. euehentem reperire. Propos. IIII.

IVcundum, ac pariter vtile est præsertim ad diuinandas Eclypses loca Nodorum præscire. Primo igitur ad idem superioris temporis instans, ex Tabula med. motus in annis, ex 3. columna, cui inscribitur, motus, ☊. accipe Radicem nodi ☊. quæ est è regione rad. 1600. estque sig. 9. gr. 12. o'. secundo motum eius pro annis 15. tandem reliquos motus reliquis temporibus conuenientes ex eadem columna tertia Tabularum excipe, eosque illis adscribe, vt in formula hac vides. hos omnes motus, excepta radice, in vnam summam compone, vt factũ vides, hanc summa à rad. deme quod reliquum erit indicabit locum ☊. è cuius diametro reperitur alter nodus ☋. boreus, seu descendens. reliquũ illud indicat ☊. distare ab æquinoctio per signa 11. gr. 10. 45. hoc est versari in 11. graduum Piscium. Operatio autem huius calculi diuersa est ab alijs, quoniam motus nodorum in Zodiaco est retrogradus, ideſt mouetur in præcedentia, seu contra ordinem signorum: quia enim alij motus in consequentia procedebant, ideo addendi erant radici, per additionem enim continuatur progressus in consequentia; at verò quoniam motus nodorum est in præcedentia, ideo motus temporum sunt subtrahendi a sua radice, per hanc detractionem fit retrocessio, seu continuatur motus in præcedentia, vt speculanti tibi manifestum erit.

		Sig.	Gra.	'.
Radix	1600	9	12	0
Anni	15	9	20	5
Bissext. Iunius.		9	9	38
Dies	16	0	0	51
Hora	1	0	0	0
Min.	15	0	0	2
Summa detrahenda Rad.		10	0	36
Reliquum.		11	11	24

Idem practicè.

EOdem modo, quo in alijs præcedentibus motibus, possumus practicè in figura superiori hunc calculum absoluere: mouendo tamen lineam A X. quæ est radix huius motus, non in consequentia sed in præcedentia, secundum exigentiam singulorum motuum singulis temporum speciebus debitorum: hæc enim promotio radicis in præcedentia, æquiualet subtractioni superioris calculi: demonstratq; apertè cur ea substractio sit facienda.

Motum verum latitudinis Lunæ reperire. Propos. V.

IAm verò cum constet ex calculo Lunam occupare gr. 25. Leonis, nodum verò boreum 11. ☌. elicitur hinc Lunam distare a ☊, gr. 164. siue signa 5. gr. 14. quem appellant motum ☽, in latitudinem. propinquam vero esse ☋, per gr. 16. sequitur præterea Lunam habere latitudinem borealem, cum adhuc versetur in semicirculo quæ orbitæ boreali, ideſt, nondum distet à ☊, pluſquam 90. gr. tertio ex hoc motu in latitudinem eruitur vera latitudo eius, ideſt, distantia eius ab eclyptica, idque auxilio Tabulæ latitudinis Lunæ, quã sup. dedimus, nuncq; exemplo dati temporis exponemus.

Veram Lunæ latitudinem ad datum tempus reperire. Propos. VI.

PEr præcedentem propos. habeas veram ☽, distantiam à ☊, quæ est signa 5. gr. 14. cum qua adeas Tabulam latitudinis ☽, & accipe signa 5. in fronte, gradus autem 14. in serie prima descendente, & in communi concursu versus 14. cum columna signi quinti, inuenies gr. 1. 23'. pro latitudine ☽, quæ borealis est, vt etiam titulus Tabulæ indicat.

His igitur omnibus computatis habes verum, & absolutum ☽, locum in Zodiaco ad datum tempus, tam respectu longitudinis ab æquinoctio, quam respectu distantiæ a ☊ necnon eius distantię ab eclyptica, quæ est eius latitudo. desideratur eius a Sole elongatio, quæ sciri nequit ex nostris Tabulis, absque veri loci ☉ calculo, de quo postea. potest tamen nunc ex anno quem nostro Zodiaco inscripsimus in sphæra materiali, conoscere plus minus, in quo gradus sit ☉, quem die 16. Iulij dato, reperies occupare gr. 24. ♋. Luna autem est in 24. 42. Leonis, quare vera ☽, elongatio erit graduum ferè 25.

Sciat demum lector, auxilio calculi Astronomos condere sibi Tabulas verorum motuum, quas Ephemerides, seu Diaria appellant, quæ perpetua nequeunt esse, sed tamen per plures annos ostendunt singulis diebus vera loca planetarum, cũ omnibus illorum passionibus, ideſt, aspectibus, latitudinibus, ortus, occasus, &c. verum in his nihil admirabilius, quam per annos complures intueri, ac contemplari posse futurarum eclypsium vtriusque luminaris, exactas delineationes.

Noui-

Houilunium, atque ætatem Lunæ reperire. Propoſ. VII.

1 PEr aureum numerum currentem, quem hoc modo reperies: Anno Domini propoſito, ideſt, cuius aureus numerus inquirendus eſt, addatur 1. & numerus compoſitus diuidatur per 19. qui eſt integra periodus numeri aurei, vti ſupra dixi; numerus enim nō Quotiens, ſed qui relinquitur ex hac diuiſione, erit aureus numerus anni propoſiti. quod ſi ex diuiſione nil remaneat, erit aureus numerus 19. v.g. quęratur aureus numerus huius labentis anni 1616. ei addatur 1. fiunt 1617. hunc diuido per 19. remanent 2. Ergo aureus numerus huius anni eſt 2. Quotiens autem eſt 85. cuius nulla habetur ratio, quia tantummodo oſtendit ab anno Domini primo hucuſque, elapſas eſſe aurei numeri reuolutiones integras 85. quod nihil refert. 2. autem quæ ſuperſunt indicant ſecundum annum 86. reuolutionis prȩterire. ſequenti anno 1617. erit aureus num 3. & ſic deinceps vſq; ad 19. in gyrum recurrit.

Aliter idem aſſequeris ex ſequenti Tabella; cuius hic eſt vſus. Primus aureus numerus qui eſt 6. debetur anno 1582. correctionis Calendarij à Greg. XIII. Sum. Pont. factæ.

Aur. nu.	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	3	4	5
Epactæ.	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	1	12	23	4	15

incipiendo à die 15. Octobris, qui fuit die correctionis. ſecundus num. 7. debetur anno 1583. & ſic deinceps, vſque ad quemuis datum annum, ad initium Tabulę recurrendo, cum opus eſt, quo per eā recurſu inuenies allatum annum 1616. cadere ſuper numerum 2. quem etiam antea per diuiſionem inuenimus. de prædicta correctione agemus in anno ſolari.

Habito igitur vtrouis modo aureo numero currente, adeas Calendarium, cui aureus numerus præſcribatur; in eo aureum num. iam inuentum repetas; ijs enim diebus nouilunia erunt, quibus ipſe præfigitur; ſic anno præſenti 1616. vbicumque in Calendario fuerit 3. ibi Luna renaſcitur. porrò Eccleſia Latina vſa eſt aureis in Calendario numeris vſque ad annum correctionis Calendarij. deinceps loco eius numeros Epactales ſubrogauit. complures tamen adhuc Calendarium vetus cum aureo numero retinent. Iam vero reperto die nouilunij ſi ab eo numeraueris vſque ad currentem diem, numerus ille erit numerus dierum Lunæ, quæ ætas Lunæ dicitur.

2 Per Epactas, quæ in nouo Calendario poſt correctionem, loco aurei numeri ſufflectæ ſunt. Epacta, ſiue potius epactæ ſunt dies illi 11. quibus annis Lunaris deficit a Solari, vt ſupra diximus, dicuntur epactæ, quaſi inditi, aut additi dies; adduntur enim ſequentis anni Lunationi primæ, vt tota habeatur. ſi igitur initio alicuius anni Solaris fiat nouil. ideſt Sol & Luna ſimul annum incipiant, Luna diebus 11. prius ſuum annum abſoluet, qui dies 11. erunt Epacta, non illius anni, ſed ſequētis; pertinet enim ad Lunationem primam ſequentis anni, ideſt, Luna in principio ſequentis anni habebit dies 11. addendique erunt alijs diebus, quos in ſequenti anno habebit. quoniam verò nouilunia anticipant ſequenti anno, ſimiliter diebus 11. fit vt ad finem huius ſecundi anni Luna abſoluat annum ſuum diebus 22. priuſquam Sol, qui dies 22. erunt epacta ſequentis anni tertij. In fine verò huius tertij anni Luna abſoluet annum diebus tantum 3. prius quam Sol; quia anticipatio dierum 11. ante dies 22. prædictos, fecit vt vltima Luna anticipat dies 33. qui pluſquam integram lunationem conflant. quare Luna abſoluit hoc anno tertio. annum tribus tantum diebus ante Solem. quare epacta ſequentis anni quarti erit tantum 3. ſic quoties epacta ſuperat. 30. abiectis 30. reliquus num. eſt epacta, & lunatio illa dicitur Emboliſmica; & annus Emboliſmicus, qui conſtat ex 13. Lunis, vt ſupra diximus. Ad inuenienda igitur nouilunia per epactam neceſſe eſt prȩſcire epactam currētem, quam ex modo dictis facile eſt inuenire, dummodo tenueris epactam aliquam præcedentis alicuius anni, nam per additionē continuam 11. dierum conflantur epacta ſequentium annorum, abiectis 30. quando 30. ſuperant.

Aduertendum tamen eſt, quod currente aureo num. 19. tunc epactæ præcedenti addendi ſunt dies non 11. vt ſolet, ſed 12. ad conflandam epactam ſequentis anni, cuius aureus num. erit 1. Verum ex præcedenti Tabella, ex qua aureum numerum accepimus, etiam epactas illis ſubſcriptas in promptu habemus: incipit etiam hæc periodus epactarum ab anno 1582. vna cum aureo numero ſic, quia hoc anno 1616. aureus numerus eſt 2. erit epacta 12. illi ſubſcripta. ſequentis anni additi 11. erit 23. & ſic deinceps. habita igitur epacta, adeas Calendarium nouum, in quo diebus menſium præfixi ſunt hi numeri epactales; & vbicumque reperies epactam currentem, v.g. 12. pro hoc anno 1616. ibi erunt nouilunia. ſic, hoc Iulio menſe, quia 12. præſcribitur dies 15. Ideo cognoſco eo die Lunam renouari; Aetatem autem Lunę hodie quę eſt 21. Iulij, ſic obtineo, numero à 15. vſque ad 21. incluſiue vtrinque, ſuntque 7. dies pro ætate Lunæ. plura de hac re videas ſi lubet apud P. Clauium in explicatione Romani Calendarij.

3 Per regulam quandam popularem, quam Epactam vocant, idem & quidem memoriter, ac promptè obtinebis. ſic, epactam currentem, & dies menſis ſimul adduntur, ſumma enim eorum ſi nō exceſſerit 30. erit ætas ☽, ſi exceſſerit, exceſſus ille erit quæſita ætas. Et hoc ſolum ſufficit in primis duobus menſibus Ianuarij, & Februarij, v.g. hoc anno 1616. die 18. Ianuarij volebam ſcire ætatem ☽, quia ergo epacta eſt 12. & dies menſis ſunt 18. qui additi faciunt 30. ideo cognoui Lunam habere 30. dies. ſequenti die qui erat 19. addebam illis 13. eratque ſumma 31. exceſſus ſupra 30. erat 1. ideo erat nouil. in reliquis verò 10. menſibus, præterea, adduntur etiam numeri Calendarum, ideſt, pro ſingulis Calendis, ſeu Menſibus, vnum incipiendo a Martio, exempli gratia hodie, qui eſt 21. Iulij, tria hæc, dies Menſis 21. Epactam 12. Calendas 5. in vnum colligo, fiunt-

que

que 38. abiectis 20. ſuperſunt 8. dies pro ætate ☉, quam ſupra inuenimus eſſe tantum 7. quæ diſcrepantia inde oritur, quia hæ duæ regulæ ſunt ciuiles, & populares, non omnino Aſtronomicæ, & propterea ætatem ☉, non omnino exactè exhibent: ſequuntur enim medium motum ☉ non verum.

Sciendum etiam initio anni incipere nouas epactas, ac nouum aureum numerum; ideſt, ad primam Ianuarij diem.

Ratio huius vulgaris regulæ, quam ſolum apud Ioan. Lucidum vidi, hæc eſt. Primo in duobus primis menſibus Ianuarij, & Februarij computantur tantum dies epactæ currentis, & dies menſis, quia epactæ pertinent ad primam anni lunationem, & dies menſis pariter ſunt dies lunæ; vt in allato exemplo ad diem 18. Ianuarij; computo dies 18. quia eos Luna acquiſiuit a principio anni vſq; ad 18. diem; computo etiam epactam 12. quia totidem dies habebat Luna in principio anni. quando ſumma excedit 30. abijcitur 30. quæ eſt integra lunatio, & accipitur exceſſus pro ætate ☉. quæritur enim ætas Lunę, omiſſis integris lunationibus in his duobus menſibus non computantur Calendæ, quia hi duo menſes ſimul efficiunt duas integras lunationes, ideſt, dies 59 eſt enim prima lunatio dierum 30. ſecunda verò dierum 29. qui ſimul pariter efficiunt 59. in reliquis 10. menſibus, computantur etiam Calendæ eorum, ideſt, pro ſingulis dies 1. quia à Martio incluſiuè incipiendo ſinguli mẽſes ſuperant lunationem vnam vno die, qui etiam in ætatem lunationum præteritarum, computari debent. Exempli gr. hoc anno 1616. die 13. Martij; pro ætate Lunæ indaganda computabam 31. dies menſis; item 12. pro epacta, quia pertinent ad lunationes hactenus elapſas. computo tandem 1. pro Calendis Martij, quia Martius habet dies 31. quibus vno die ſuperat lunationem ſibi reſpondentem, quæ eſt 30. dierum. omnibus ſimul computatis fit ſumma dierum 44. abiectis 30. ſuperſunt 14. dies ætatis Lunę. Vbi conſiderandum eſt, quod tacite omittuntur omnes integræ lunationes à principio anni, vſque ad oblatum diem exactæ; vna ſcilicet pro ſingulis menſibus, ſeu pro quolibet menſe. Computantur tandem Calendæ, quia vltra integras Lunas, quilibet menſis exhibet dies vnum amplius ad Lunam pertinentem. ſuntque hæ Calendæ, tanquam epactæ quædam partiales menſium præteritorum; ex quibus paulatim conflatur epacta ſeq. anni. quamuis autem ſint tantum 10. mẽſes vſq; ad finem anni, aſtronomi tamen, qui has regulas ciuiles condiderunt, aſſumunt pro epacta 11. ſic enim melius regulæ huius veritas conſeruatur.

Sciendum poſtremo, haſce regulas epactales, non exactè veram Lunæ ętatem exhibere, ſed ſemper paulo minorem vera, quia tamen exiguus eſt error, ideo in vulgus vtiles ſunt.

4 Per Aſtronomicum calculum, & quidem præciſius, quam per præcedentes vulgares regulas. primo igitur oportet ſcire, ad datum temporis inſtans, loca luminarium in Zodiaco, & conſequẽter quanta ſit elongatio ☉a ☼, quam ſuprà propoſ 6. inuenimus fuiſſe gr. 30. quoniam verò Luna elongatur à Sole diario motu g^r. 12. 11'. ſi prędicta elongatio diuidatur per hunc motum diarium, Quotiẽs numerus indicabit quot diebus anteceſſerit nouilunium, quare cum 12. 11'. contineantur bis in 30. neceſſe erit nouilunium præceſſiſſe duobus diebus ante momẽtum tẽporis dati, Iulij die 16. h. 1¼. p. m. rurſus diuiſis 30. per 12. 11'. ſuperſunt 337'. min. ea diuidenda erant per horariam elongationem Lunæ a Sole: quæ ex diaria 12. 11', facilè habetur, eſt enim illius pars 24. videlicet 30'. 27''. diuiſis igitur 338'. per 30. 27'. proueniunt ferè 11. horæ ſcilicet, quibus præter duos dies nouilunium anteceſſit tempus datum. præceſſit igitur dies 2. h. 11. quibus demptis ex dato tempore diei 16. h. 1¼. p. m. remanet dies 13. h. 14¼. p. m. ideſt, duabus hor. poſt mediam noctem, quæ intercedit inter diem 13. & 14.

Aliter exactius.

EX calculo ☼, quem infra habebis, necnon ex calculo ☉, habeas ad datum tempus mediam vtriuſq; longitudinem ab ęquinoctio atque hinc mediam ☉ à ☼ elongationem, quam per diurnam elongationem mediam 12. 11'. diuide Quotiens enim dabit dies, quibus medium nouil. præceſſit datum tempus. medium nouil. eſt coniunctio centri epicycli cum loco Solis medio. habito temporis coniunctionis mediæ ☌, ad illud computa æquationes tam ☼, quam ☉, ex quibus cognoſces quantum tempus mediæ ☌, diſtent vera loca luminarium. ſi Luna Solem præcedit, ideſt ſi habet minorem diſtantiam ab æquinoctio, nondum facta eſt vera ☌, ſeu nouil. conſidera igitur veram luminarium diſtantiam, ideſt, quot gradus diſtent, & conijcerè poteris quot horis poſt mediam ☌, futurum ſit verum nouilunium: ſi verò Luna Solẽ ſequatur, iam ante mediã ☌, præceſſit vera; idque tot horis, quot diſtantia luminarium vera importare videris. quia vera in ſuperiori exemplo, tempore mediæ ☌, quæ fuit circa meridiem diei 14. Luna ſequebatur per 3. circiter gradus, quibus Luna a Sole elongatur per horas ferè 6. ideo verum nouilunium factum eſt die 13. hora poſt merid. 18. Præterea quia Luna erat in ſuperiori parte epicycli propè apogæum, vbi reſpectu motus longitudinis, & elongationis a ☼, propterea tardiſſima euadit, fit vt verum nouilunium adhuc prius acciderit; videlicet circa diei 13. mediam noctem. ex quibus etiam ætas ☉ conſtabit. Verum iſta ſubtilius indagare, extra præfixas nobis metas nimis excurrit.

Inuenire tempus, ſeu horas, quibus noctis Luna luceat. Propoſ. VIII.

HIc Aſtronomi loquuntur de horis inæqualibus, quibus olim Romani vtebantur, & quibus tam æſtate, quam hyeme; tam diem, quam noctẽ, in 12. horas diuidebant, quæ propterea dictæ ſunt inęquales, quia pro varia diei, ac noctis magnitudine ipſæ quoque variæ erant. Cum enim maximi erant dies, ipſæ quoque maximæ erant; cum minimi, minimæ. ſemper tamen ſunt partes diei, vel noctis, duodecimæ de his in Euan-

gelio

gelio dictum est, nonne 12. sunt horæ die? ratio autem cur Astronomi hoc loco eas adhibeant, est quia animaduerterunt, ita se habere ætatem, seu dies Lunę, vsque ad plenilunium, ad horas inæquales, quibus ea noctu lucet; quemadmodum se habent 5. ad 4. Pariter post plenilunium reliquum eius ætatis, aut reliquos eius dies vsq; ad 30. ita se habere ad horas, quibus noctu lucet, vt 5. ad 4. quare vt hasce horas reperiant, sic agunt, Aetatem Lunæ per superiores regulas, v. g. per epactam inueniunt, cui addunt vnitatem; quoniam, vti diximus, ætas Lunæ per regulas aurei numeri aut epactarū inuenta, est aliquanto vera minor. hanc igitur ętatem sic auctam, multiplicant per 4. numerumq; genitum diuidunt per 5. Quotiens enim indicat horas inæquales, siue partes duodecimas noctis, quibus Luna splendet; & si supersint aliquot vnitates ex hac diuisione; eæ indicabunt totidem quintas partes vnius horæ, quibus præterea splendet. post plenilunium verò eędem computādæ sunt ante Solis ortum; ratio est, quia crescente Luna, siue ante plenil. fulsio ipsius est vespertina, occasō enim Sole statim in cælo apparet: eadem verò decrescente siue post plenil. fulsio. eius matutina est; quia singulis noctibus, vna ferè hora tardius oritur; sed vsque mane fulget. si verò sit ipsum plenil. tota nocte fulget, quia occidente Sole oritur, & oriente occidit, v. g. hoc anno 1616. die 23. Iulij, reperio per epactas in Calędario scriptas, ætatem Lunæ esse 9. dierum, & addita vnitate, esse 10. quos in 4. duco, fiunt 40. hos diuido per 5. fiunt 8. pro quotiēte. Luna igitur noctu lucet per horas 8. integras post Solis occasum, quoniā crescens est, atq; ante plenil. rursus eodem anno die 3. Augusti, reperio ætatē Lunæ dierum 20. additaq; vnitate 21. & quia transactū est plenil. accipio reliquum ætatis Lunę vsque ad 30. qui sunt dies 9. quibus per 4. multiplicatis producitur 36. hunc diuido per 5. fit quotiens $7\frac{1}{5}$. qui indicat Lunā, mane ante Solis ortū, fulgere per horas 7. inæquales, cū $\frac{1}{5}$. horæ. est enim decrescens. præterea sit in plenil. ætas Lunæ dies 15. hanc duco in 4. fiunt 60. hunc diuido per 5. erit quotiens 12. ideſt, horæ 12. inæquales, quæ totam noctem complent. Eadem ratione reperies Lunam in ambabus quadraturis, ideſt, vel cum crescēs habet dies $7\frac{1}{2}$. vel cum ei senescenti supersunt $7\frac{1}{2}$. splen descere per 6. horas inæquales; hoc est, per dimidiā noctem, quę tunc erit vespertina, nunc matutina.

Hęc porrò regula nititur regula aurea, seu trium, quoniā enim ita est 5. ad 4. sicut dies Lunę ad horas inęquibus fulget; suntq; semper tres termini noti, videlicet 5. 4. & 10. v. g. dies Lunæ; fit vt si 4. in dies Lunæ, v. g. 10. ducantur, & productus diuidātur per 5. proueniāt in quotiente horæ inęquales fulsionis nocturnę lunaris.

Hac igitur regula vti possumus, cum oportuerit nocturnam Lunæ fulsionem indagere; verum, vt nos hoc labore leuaremur, condita est per præcedentem regulam sequens Tabella, in qua per ætatem Lunæ præhabitam, statim sine vllo numerorum labore, nocturnam Lunæ fulsionem reperies.

Tabella inuentionis temporis quo Luna noctu lucet.

Aetas ☽. ante plenil. seu crescentis.	Horæ inęquales quibus lucet.	Ætas ☽ post plenil. ideſt senescentis.
1	$\frac{4}{5}$	29
2	$1\frac{3}{5}$	28
3	$2\frac{2}{5}$	27
4	$\frac{1}{5}$	26
5	4	25
6	$4\frac{4}{5}$	24
7	$5\frac{3}{5}$	23
8	$6\frac{1}{2}$	22
9	$7\frac{1}{4}$	21
10	8	20
11	$8\frac{4}{5}$	19
12	$9\frac{3}{5}$	18
13	$10\frac{2}{5}$	17
14	$11\frac{1}{5}$	16
15	Pleni- 12 Lunium.	15

VSus Tabellæ est hic: Aetatē Lunæ prę-habitam accipe in columna sinistra ante plenil. in dextra post. Et è regione illius in columna media reperies horas inęquales nocturnas fulsionis Lunæ: quæ ante plenil. post Solis occasum numerandæ sunt: Post plenil. ante Solis ortum, v. g. superius ætas Lunæ erat 10. dies, quæ in columna sinistra reperitur ante plenil. è cuius directo, in media columna respondent 8. horæ inæquales quibus post occasum Luna fulgebat.

Rursus in altero exemplo ętas Lunæ erat dierum 21. post plenil. quæ reperitur in columna dextra, cui in media respondent horæ $7\frac{1}{2}$. inæquales, quibus ante ortum Solis splendebat.

Porrò non difficile erit cognoscere quot horis etiam æqualibus spendebat: cognito enim numero horarū inæqualium, quæ noctem oblatam complent. eum diuide in partes 12. æquales, tot enim ex dictis partibus Luna lucebit, quot etiam horas inæquales, v. g. quia in superiori exemplo diei 23 Iulij horæ nocturnæ æquales sunt 9. in nostra altitudine poli gr. 45. Luna autem lucet horas inæquales 8. ideſt, 8. duodecimas illius noctis. diuisis igitur hor. æqualibus 9. per 12. fit quotiens $\frac{3}{4}$. horæ inæqualis, quæ est pars duodecima noctis illius. Luna igitur lucet per 8. huius duodecimas. si igitur $\frac{3}{4}$. ducātur in 8. gignentur $2\frac{4}{4}$. siue 6. vnde colligitur Lunam lucere h. 6. æqualibus vespertinis, siue post occasum Solis.

Postremò Lector aduertat hæc tempora non omnino exactè reperiri; tum quia pendent ab ætate Lunæ per epactas, aut aureum numerum inuenta; quæ vti supra diximus regulæ populares sunt; tum etiam ob alias Lunæ motus irregularitates: satis tamen est, ac valde vtile, ea plus minus comperta habere posse.

Eclypsim Lunæ prædicere. Propos. VIII.

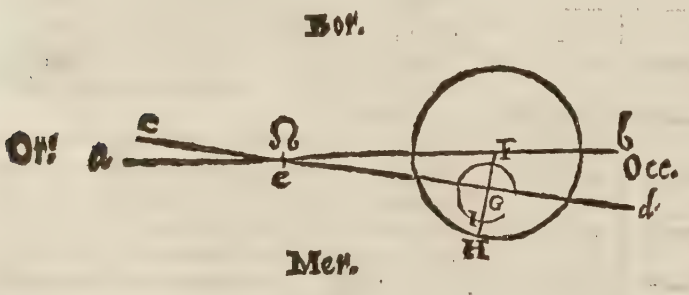
NEgotium istud summæ subtilitatis est, ac proinde multis etiam tricis impeditum. nihil autem in tota Astronom. vulgo admirabilius, quam hæc tam exacta eclypsium diuinatio, præsertim ad annos complures: Annunciate nobis quæ futura sunt, & eritis sicut Dij, inquit Sapiens. merito igitur in sui admirationem cunctos morales pertrahit, ac simul in syderalis scientiæ venerationem. merito etiam Anaxagoras Clazomenius, qui primus lunares defectus prædixit, summo honore habitus est, ante Domini aduentum ann. ferè 550. alius etiam ob id ab rege Syracusano Talento donatus est.

Par igitur est, cum ad hunc Astronomiæ apicem ascendere nunc nequeamus, saltem eum à longe indigitare. Exempli gratia libeat examinare sequens plenilunium huius mensis Iulij, an sit eclypticum. oportet igitur, primo inuenire mediam luminarium ☍. oppositionem, rudi Minerua, per regulas traditas, quarum melior est ea, quæ calculo nititur. quia igitur superius inuentum est nouil. mensis currentis contigisse circa median. noctem sequentem post dies 13. ideo hinc conijci plenilunij futuri tempus hoc modo, tempus mediæ lunationis est dies 14. hora 18. 22'. hoc tempus addo tēpori nouilunij, idest, diei 13. & horis 12. fiuntq; dies 28. horæ 6. 22'. Iulij, pro tempore plenilunij futuri. Iam verò antequam rem exactius expendam inquiro ad hoc tempus plenilunij locū ☊. per calculum, inuenioque eum esse in 10. gr. 26'. min. ♈. & consequenter ☍. esse in gr. 10. 36. ♎. cum autem ☉. sit in 5. gr. 12'. ♌. erit ☾. ei oppositа in 5. 12'. ♒ vbi proijcitur vmbra terræ. Ergo ☾. distat à ☊. idest à loco, à quo non longè defectus contingunt per gr. 34. sciendum autem est, quod si plenilunium verum, seu si ☾. in vera oppositione, non distiterit à nodis, plusquam gr. 12. hinc inde, futuram esse aliquam eclypsim, atque eo maiorem, quo nodis proprius acciderit. hanc distantiam vocant terminos eclypticos; quod intra eos defectus omnes contingant, extra eos fieri nequeant: Ratio est, quia in hisce terminis, Luna habet talem latitudinem, vt semidiameter ipsius, & semid. vmbræ terræ, occurrentes sibi in angustijs illis, nequeant sibi mutuo de via cedere, sed ☾. cogitur vmbram terræ perstringere, aut in eam impingere. cum ergo in hoc plenilunio ☾. distet à ☍. à gr. 34. & a ☊. consequenter gr. 146. certum est nullam fore eclyp. quare non amplius de eo cogito.

D.	H.	1
13.	12.	0,
14.	18.	22,
28.	6.	22.

Rursus examino sequens Augusti plenil. quod sic reperio, quia ab vno plenilunio ad alterum sunt dies 29. h. 12 ¾. eos addo diebus 28. h. 6. Iulij, idest, tempori plenilunij; conflanturq; dies 57. h. 18¾. a quibus demo diei 31. mensis Iulij, remanentq; dies 26. h. 18¾. Augusti, pro tempore plenilunij (aliter tamen potuisset inueniri hoc plenilunium ex superioribus præceptis, iuxta lectoris solertiam) hoc autem tēpore oppositus locus ☉. siue locus vmbræ terræ, est in gr. 4. ♈. eodem tempore video ex calculo ☊. esse in gr. 9. ♈. quare plenil. distat à ☊. gr. tantum 5. ergo cum sit intra distantiam gr. 12. & quidem multum, hinc certo prænuncio futurum lunarem defectum; & quidem satis magnum, cum in magnis angustijs vmbræ Luna occurrat. in tali enim distantia a ☊. habet latitudinem 26'. semid. autem vmbræ occupat min. ferè 50'. semid. verò Lunę est min. 17'.

Sit igitur figura in qua A B. sit ecliptica C D. sit via lunaris E. sit ☊. E F. sit distantia gr. 5. à ☊. F G. sit latitudo ☾. 26'. circulū vmbræ sit circa centrum F. cuius semid. FH. 50'. Luna sit circa centrum G. cuius semid. G I. 17'. quare tota Luna ambulabit aliquandiu in tenebris. Erit igitur defectus totalis cum mora. Quod si ad hoc tempus quæratur Lunæ æquatio, ea erit 27'. adiectiua, idest, Luna in motu diurno, sequitur centrum vmbræ per 27'. quare adhuc colligo hunc verum defectum contingere priusquam medium vna fermè hora, propter 27'. Et quia videtur duratura horas circiter 4. ideo initium eius erit dies 26. Augusti post merid. h. 15. quod erit mane diei 27. ciuilis, ante ortum Solis horis ferè duabus. atq; hæc rudi Minerua; reliqua verò eius accidentia exactius inuestigare, altissimi est loci, atque extra nostros limites nimis euagatur: qua etiam de causa, nihil de æquatione temporis visum est dicere, cum ea res nimis abstrusa sit, calculatoresq; exactos tantum condeceat.



LIBER DECIMVS

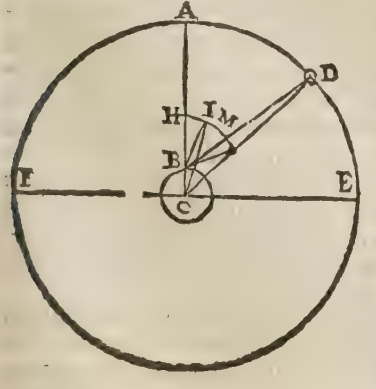
DE SOLE.

POst Lunam luminare minus, conueniens est ad Solem alterum luminare maius, quod inter omnia naturæ opera pulchritudine ac maiestate antecellit, gradum facere, cum ipse veluti cæterorum planetarum Dominus, medium inter eos locum communi Astronomorũ consensu obtineat. præterea quoniam ipsius regio cælestis, seu cælum, necnon ipsius gyrationes terræ ac mundi centrum, non secus ac elementa, & Luna respiciunt. aliam rationem addant Astronomi non adeo veteres, sed tamen probatissimi Copernicus, Tycho, & nunc etiam Keplerus, quod videlicet Sol ipse sit veluti centrum, circa quod reliqui omnes planetæ, præter Lunam, suos cursus circumducant. quod ipsi proprijs obseruationibus se deprehendisse asserunt: quamuis, quod ad Mercurium, ac Venerem attinet, etiam veteres idem senserint, vt ex Vitruuio, & Martiano Capella manifestum est, quorum verba suis locis recitabuntur. tandem quoniam supra Lunam in cælestium corporum ordine primus collocari debeat: quamuis enim Venus, & Mercurius, & secundum Tychonem atque Keplerum, Mars etiam, aliquando Lunam ac Solem interfint, id tamen non est perpetuum; imò sæpè contingit eos simul supra Solem efferri, nihilque propterea tunc, quod sciemus inter duo luminaria, prẽter ingens cæli interuallum interponi.

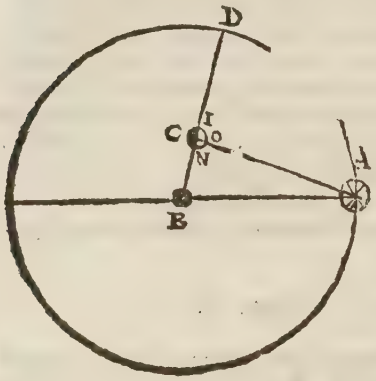
De loco Solis, siue distantia eius à centro Terræ. Cap. I.

1 SOlem esse Luna altiorem ex solaribus eclypsibus perspicuum est, ideo enim Sol priuatur lumine, quòd infra ipsum tunc temporis Luna subterlabatur; quod quidem sensu ipso percipimus; vt infrà patebit cum de hac eclypsi, ac modis eam inspiciendi agemus. Idem patet ex vmbris Solis, & Lunæ, vt in Luna diximus.

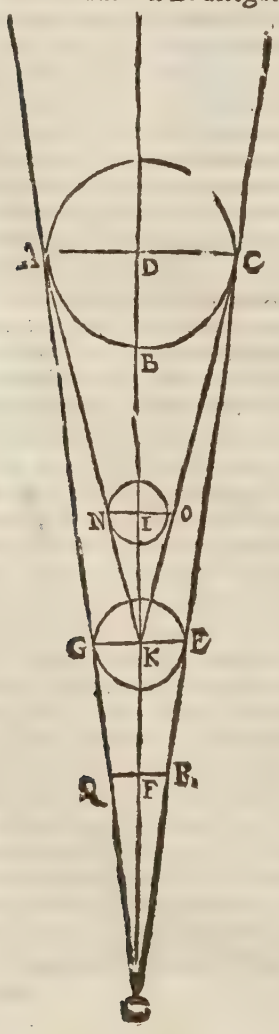
2 At verò quantum suprà Lunam eleuetur, seu quanta sit eius à centro mundi distantia, hisce rationibus indagare conati sunt. quarũ sit ea, quæ à parallaxi desumitur, quæ vt probè percipiatur repetenda prius sunt ea, quæ supra de parallaxi Lunę diximus. ex sententia igitur Copernici, ac Tychonis, quorum obseruationes maximè probantur, aliquam Sol exhibet parallaxim, quoniam terræ semidiameter non est prorsus insensibilis ad distantiam Solis à terra. Vt autem hanc aspectus diuersitatem assequerentur, necesse fuit eos prius certum habuisse Solis centrum semper sub eclyptica progredi, quod Astronomi hisce modis compererunt. primo per organicas obseruationes mensurando quotidie eius ab æquatore declinationem, præsertim cum meridianum circulum pertransit; collegerunt enim eum ad æquatorem sensim ac proportionaliter, ita accedere, ac recedere, vt eclypticam ipsam describat. secundo & quidem certius à Lunæ defectibus idem cognouerunt, in ijs enim luminaria diametraliter, saltem secundum partem aliquam, opponuntur, & varij Lunæ defectus, qui modo magni, modo parui, modo boreales, modo australes, modo partiales, modo totales, omnes simul manifestè conuincunt vmbram terræ quæ directè in auersas Soli partes ejcitur, ita ferri in eclyptica, vt axis eius, siue medium eius semper eclypticam obtineat. vnde collegerũt Solis quoque medium in parte diametraliter opposita, eclypticam possidere. hoc igitur assumpto sic Solis parallaxim rimati sunt, per Astronomicum quadrantem astronomicè collocatum, obseruant Solis meridianam supra horizontem altitudinem, præsertim eam, quæ circa gr. 45. aut supra eleuatur, ibi enim refractiones cessant, quę parallaxibus negotium facessunt. Hæc igitur Solis altitudo organice deprehensa minor erit altitudine illius eclypticæ gradus, quẽ Sol tunc temporis occupabit, & consequẽter minor vera Solis altitudine. facile est autem cognoscere veram gradus cuiusuis eclypticæ altitudinem horizontalem, cognita enim poli altitudine datæ regionis, sequitur notas esse meridianas omnium eclypticæ punctorum altitudinem; quia notas habent ab æquatore declinationes; æquator autem notam habet merid. altitudinem, quæ semper est altitudinis poli complementum, vt supra ostensum est. differentia igitur, inter veram Solis altitudinem, & obseruatam erit quæsita visus aberratio, seu parallaxis, quæ melius in figura percipietur, in qua Sol sit vbi D. eleuatus supra horizontem F E. quantitate arcus D E. v.g. grad. 45. & consequenter distet à vertice A. totidem gr. 45. sitque hæc vera eius eleuatio, aut distantia ab horizonte cognita ex eleuatione gr. Solis, in qua Sol tempore obseruationis moratur, vt supra indicatum est. iam si ab oculo in superficie terræ posito, v.g. in B. indagetur per instrumentum distantia eius a vertice A. apparebit hæc distãtia maior, quam gr. 45. idest maior quam vera, seu maior quã vt arcus A D. angulus enim A B D. maior est angulo B C D. per 16. primi Elem. quare si ex cẽtro B. descriptus, intelligatur arcus H I M. is plures gr. continebit, quam arcus A D. hunc arcum exhibet instrumentum obseruatoris, veluti quadrans, quia centrum eius ponitur in B. & latus vnum congruens lineæ A B. linea fiducia in dioptra congruit lineæ B D. arcus verò



eius cum vergat ad Solē, intercipiunt pars eius inter lineas HB. BD. quæ pars cum diuisa sit in gr.& in min. statim ostendit eius quantitatem, ac proinde excessum anguli A B D. suprà angul. ACD. qui excessus vt supra in Luna monuimus, æqualis est angulo D.ac propterea ipse est parallaxis seu euariatio. cum igitur in trigono B C D. noti sint anguli, & etiam latus B C.quippe terræ semidiameter, nota etiam euadet laterum proportio per 6.Appar. ideſt,quoties latus B C. contineatur in latere C D. ideſt, quot terræ semidiametris Sol à terra extollatur seu notum erit latus C D. quæ est distantia Solis a terra, & consequenter notum erit, quantum supra Lunam eleuetur. Porrò si solus angulus D. qui parallaxis Solis est conferatur cum parallaxi Lunę, manifestabit Solem esse ipsa altiorem,quia in Sole minor est, quam in Luna: sydus autem illud sublimis est, cuius parallaxis (cæteris paribus) minor est. debent autem duo sydera quorum parallaxis comparantur, esse in eadem vera altitudine supra horizontem. potest etiam inferius sydus minorem exhibere parallaxim quam superius si illud sit supra horizontem altius, vt si Luna sit in M. eadem altitudine cum Sol erit angulus BM C. maior angulo D. per 16. primi Elem. at verò existēte Luna in I. altiore suprà horizōtem,poterit angulus I. qui est parallaxis minor esse, quam angulus D.quamuis Luna sit terræ propior. cum ergo seruata pari altitudine ab horizonte, Sol minorem efficiat paral.euidens est ipsum Luna esse superiorem. parall.autem Solis in altitudine gr.45. proditur à peritis Astronomis esse 2′. 12″. maxima verò quæ esse possit apud horizontem est 3′. 7″. computatis refractionibus: quæ parallaxes multo minores sunt ijs, quas supra Lunæ attribuimus.



3 Eandē Solis à terra altitudinē Aristarchus Samius, antiquissimus Astronomus in libello de distantijs, ac magnitudinibus Solis, Lunæ,& terræ; sic subtilissime indagauit. primo autem supponit (quod facile est obseruare) Lunā cum nobis dimidiata splendere a Sole per gr.87. distare. secundo confinium illud, quod in Luna splendidum a tenebris diuidit, esse circuli peripheriam qui ita in oculum nostrum vergit, vt si planum eius extēdatur,oculo nostro occurrat. sit ā figura in qua terra vbi B.Luna dimidiata CION. pars illuminata ICN. circulus diuidens opacū a splēdido sit sub linea I N. quæ ad oculum nostrum in B. dirigatur. quia verò pars splendida I O N.semper recta Solem aspicit,fit vt si producatur linea C O. perpendicularis ipsi lineæ I N. ipsa ad Solis centrum A.pertineat. fit præterea angulus D B A. gr.87. quot scilicet Luna dimidiata a Sole recedit;erit igitur trigonum A B C. notorum angulorum, angulus enim ad C.in centro Lunæ est rectus, angulus B. est gr. 87. quare & reliquus A.3. gr. non latebit. consequenter per 5. apparatus est constructione trianguli huic magno similis, non latebunt proportiones laterum: vnde notum erit quoties B C.contineatur in B A. ideſt, quoties distantia Lunæ à terra superetur à distantia Solis.



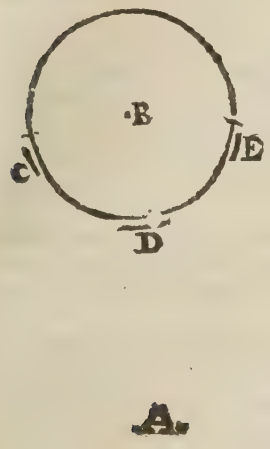
4 Iuxta modum Ptolomæi, qui primo supponit distantiam Lunæ à terra esse cognitam, vt superius ostensum est, secundo cognitam esse proportionem diametrorum terræ, & vmbræ eius, in loco transitus Lunæ; vti etiam ostensum est supra. tertio aliquando Lunam ita Solem eclypsare vt ipsum absque vlla mora totum contegat. fit in figura seq. terra G K E. distantia Lunæ ab ea K L. quando Solem totum sine mora obumbrat. diameter vmbræ,in loco transitus Lunæ sit Q R. productis ergo lineis G Q. E R. coibunt in S. quare vmbra terræ erit G S E. quapropter si æqedem lineæ in alteram quoq; partem extendantur versus A. & C. ipsæ necessario tangent hinc inde solare corpus; cum extremi radij Solis sint vmbrarum finitores, vt supra cum de lumine,& vmbra mūdi exposuimus, producatur etiam linea SKA. per centrum terræ,quæ sit axis vmbræ,in alteram partem versus D. sitque ea Luna N L O. secundum centrum L. sintq; L K. K F. æquales: si igitur ducantur lineæ K N. K O. Lunam tangentes, producanturq; versus Solem, ipsum necessario vtrinque contingent; aliter Luna non esset in ea distantia in qua totum Solem sine mora nobis occultaret. tam igitur duæ lineæ S A. S C. quam duæ K A. K C. in ijsdem ferè partibus A. & C. Soli occurrunt; imò sibi mutuo occurrunt propè puncta A C. quare distantia seu linea A C. erit Solis diameter,cuius centrum D. cum itaque nota sint ea, quæ supposuimus, poterimus hanc figuram cum suis veris proportionibus delineare (quemadmodum fecimus in figura pag.78.) ficque in ea ad sensum apparebit, quanta sit distantia D K. Solis a terra, ideſt,quot terræ semidiametros contineat,quotiesque Lunarem distantiam L K. excedat, quod præcipuè intendimus. erit etiam figura hæc parua similis omnino illi magnę,quam in mundo concipimus; constabunt etiam ambæ ex triangulis similibus. Hinc igitur modis ex accuratis obseruationibus tradunt Astronomi minorem seu perigæam Solis distantiam conflare semidiametris terræ 1101. mediam verò 1′ 142″. maximam verò 1182.

Ex quibus obiter etiam colligimus crassitiē cęli, aut regionis solaris, per quam scilicet Sol susque deque exspaciatur esse 81. terræ semidiametros. Demum memineris non sic Solem supra Lunam collocasse, vt nullus alius planeta aliquando in-

do interſit, vt etiam initio innuimus, & infrà demonſtrabimus Venus, & Mercurius directà infra Solem aliquando deſcendunt: Mars etiam infra Solis regionem quandoq; defertur.

De Solis Figura. Cap. II.

SOlem eſſe ſphæricum omnes tum Philoſophi, tum Mathematici conſentiunt, hiſce rationibus perſuaſi. Prima, quia hæc figura ſola videtur aptiſſima lumini ad omnes partes æquè diffundendo; quod maximè Soli, quod totius mundi luminare maius eſt, competit. Secunda, cum Terra, Aqua, Luna, Venus etiam vt oſtendemus, ſint ſphærica, multo magis eadem Soli figura attribuenda erit. Tertia in idem conſentiunt Solis illuminationes, quæ omnes, per quoduis foramen quantumuis irregulare illapſæ, ad perfectam tamen rotunditatem poſt iuſtum interuallum tandem perueniunt, vt poſtea oſtendemus: quæ ſaltem eius circularem rotunditatem conuincunt. Quarta, eaque noua ratio deſumitur a corporibus illis, quæ circa Solem tarde, per Teleſcopium moueri deprehenſa ſunt, quæq; ob ſimilitudinem, Solis maculæ denominatæ ſunt. ea enim ita circa Solem moueri apparent, ac ſi circa corpus globoſum mouerentur; ſit namq; Sol circa centrum B. oculus verò noſter in A. macula quæpiam incipiat apparere in extremitate Solis vt in C. vbi quia oculo A. obliquè obijcitur, videtur contractior, & minor, quam in alijs locis, per quæ mouetur ad D. in quibus ſenſim ſemper augeri videtur, donec ſit in D. vbi maxima ſpectatur, quoniam oculo rectè, ac ſecundum totam ſui longitudinem obijcitur; ac propterea latior, & maior cernitur. vnde diſcedens iterum minor, ac minor videtur donec promota ſit ad alterum extremũ E. vbi iterum minima ſicuti etiam apud C. ob ſui obliquitatem conſpicitur. qui apparentia ſatis conuincit Solis ſphæricitatem. Porrò omnes hæ rationes oſtendunt Solem eſſe quidem rotũdum, non autem eſſe integram ſphæram, ſed ſolum hemiſphærium; poſito enim Sole hemiſphærico ſaluantur phænomena, ſicuti etiam in Luna monuimus. pariter ex ijs rationibus non aſſeritur perfecta ac geometrica Solis ſphæricitas, in qua nullæ ſint aſperitates; ſed ſicuti in Luna accidit, quam prius omnes perfectè ſphæricam, ac perpolitam arbitrabantur, ita in Sole accidere poſſe non omnino abſurdum eſt opinari.



Corollarium de Sole Elliptico.

QVamuis Sol ſit ſphæricus, diligenti tamen inſpectione per Teleſcopium facta, Sole prope horizontem exiſtente: apparebit non rotundus, ſed ellipticus, ſeu oualis; ita vt altera eius diameter, quæ horizontis æquidiſtat longior ſit altera, quæ horizonti perpendicularis eſt. quarum exceſſus varius eſt, ſecundũ variam horizonti propinquitatem, & aeris conſtitutionem. aliquando tamen quinta ſui parte illa hanc excedit. cauſa huius deceptionis eſt, quia tunc Sol per refractionem (vt optici loquuntur) ſpectatur, quam efficit aer craſſus, & impurus, circa terram conſiſtens, hac de re in dioptrica fusè ab opticis tractatur. hanc Solis elliptici obſeruationem primus noſtra tempeſtate habuit P. Chriſtophorus Scheiner noſtræ Soc. ac Matheſeos profeſſoris; libellumque pulcherrimum de ea edidit, quem Solem ellipticum nuncupauit. eum tu conſule ſi plura de hac re ſcitu iucunda, ac digna ſcire deſideras. Ego quidem mane aliquando abſque Teleſcopio certo hanc Solis ellipſim animaduerti.

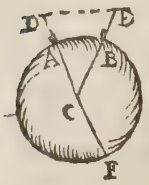
De Solis Magnitudine. Cap. III.

1 SOlem multo maiorem eſſe, quam vt pedalis ſit vti apparet, primi Aſtronomiæ cultores, hoc modo rudi Minerua demonſtrabant. dum Sol incipit ex horizonte ſecundum limbum emicare, ſubito per amplam planitiem equus curſu citatiſſimo excurrere incipiat, emerſo autem toto Sole, ſtet equus; hoc quamuis breui temporis ſpatio, equum amplius quam milliare vnum emenſum eſſe neceſſe eſt, igitur neceſſe pariter eſt Solis diametrum huic ſaltem decurſo ſpatio æqualem eſſe; dum enim ſpatium illud equus decurrit, horizon pariter totum Solem pertranſit. Verum enim verò cum Sol ſit equo ſexcenties velocior, erit etiam Sol prædicto ſpatio toties maior. Eundem argumentãdi modum transferre poſſumus ad auis perniciſſimę volatum, quo quidem velocorem eſſe Solem ex velociſſima eius circa totum vniuerſum vnius diei ſpatio reuolutione conſtet. vnde licebit inferre Solis molem ſuperare ſpatium ab aue tempore ſuæ emerſionis prætervolatum, quod ſpatium pluſquam milliaria 100. continere quis non dixeris? non igitur Sol pedalis erit, vti ſpectantibus ſe offert.

Alio item modo veteres Aegyptij Hydrologijs, ſic Solis magnitudinem captabant. toto temporis interuallo, quo Sol è finitore totus exilit, e clepſydra fluat aqua, eaque menſuretur. iterum per totum diem, ideſt, tota Solis circulatione effluat aqua, qua pariter menſurata, atque cum priori comparata, repererunt primam aquę menſuram ad ſecundã eſſe ſicuti 1. ad 750. v.g. ſi prima erat vnus cyathus, ſecũda cyathos 750. efficiebat. vnde ſi Sol pedalis eſſet, ſequeretur neceſſario ſolaris cæli periphæriam, quam Sol quotidie percurrit continere tantummodo pedes 750. quod ſane ridiculum eſt credere.

Poſtremò in locis Zonæ torridæ ſubiectis vnus eligatur locus, cui ſol directè ſuprà verticem incumbat; vti

ſupra diximus Vrbem eſſe Syenē, cui directē Sol Cancri tropicū percurrēs fit verticalis. in tali enim loco circumcirca per 300. ſtadia, quæ efficiunt milliaria ferè 37. corpora nullas proijciunt vmbras. quod manifeſtum ſignum eſt Solem maiorum eſſe prædicto tractu milliar. 37. cum enim Sol vti oſtenſum eſt, valde ſublimis ſit; & vnumquodq; illorum corporum vndique adeo colluſtret, vt nulla relinquatur vmbra, neceſſario ſequitur extrema illius tractus corpora, veluti turres, habere ſupra ſuum verticē partem aliquā ſolaris corporis: quare neceſſario cogimur aſſerere Solis magnitudinem eſſe ſaltem milliar. 37. ſit enim figura tractus terræ A B. in quo extremæ turres A D. B E. nullam efficiant vmbram. ergo ſi intelligamus duo illa corpora recta ſurſum produci, tandem Solem vtrinque contingent: quod ſi ita producantur vt A D. contineat ſemidiametros terræ $1\frac{1}{182}$. quod ſcilicet à terra diſtat Sol, quando eſt ſupra Syenem, tunc enim eſt in tropico Cancri, ac propterea apogæus diſtat ſemid. $1\frac{1}{182}$. (vti ſupra demonſtratum eſt:) ijs igitur productis ducatur linea eorum ſummas extremitates coniungens, qualis eſſet linea D E. hæc enim erit diameter Solis, habebitq; veram proportionem ad terræ diametrum A F. quam vera diameter Solis habet ad veram terræ diametrum. vnde vera Solis magnitudo non latebit, vt paulo poſt explicabimus.



2 Dico Solem eſſe Luna maiorem. quod inde patere poteſt, quia vt ſupra oſtenſum eſt, Sol eſt Luna multo ſublimior, & tamen videtur eſſe eiuſdem cum ea magnitudinis; at quæ ſunt remotiora minora ſemper, cęteris paribus apparent, quam propiora vt opticorum obſeruationes docent, quare ſi Sol deſcenderet ad Lunæ locum multo maior quam Luna appareret. Idem perſpicuè colligitur ex ſolari illa eclypſi, in qua Luna totum Solem adæquate nobis occultat; tunc enim videmus Lunam, & Solem ſub eodem angulo, vt ſupra in figura cap. 1. videre eſt, in qua ſub eodem angulo A K C. vtrumq; luminare comprehenditur, ac propterea Sol ibi Lunam magnitudine valde ſuperat.

3 Aſſero Solem eſſe terreſtri ſphæra maiorem: quod manifeſte conuincitur ex vmbra terræ, quæ à Sole procedit; ea enim, vt ſupra oſtenſum eſt, conica ſeu acuminata eſt, atq; in nihilum definens; quòd nullo modo fieri poſſet, niſi Sol illuminans, tota terra illuminata, amplior eſſet, quæ ratio optimè demonſtrat ſi ea repetantur, quæ de lumine, & vmbra ſuperius in tractatu de mundo præmiſſa ſunt.

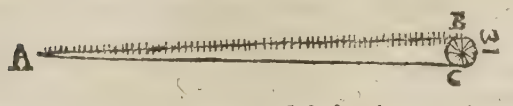
4 Aio Solem eſſe adeo magnum vt terram centies, & quadragies contineat. quæ propoſitio eſt probatiſſimi Aſtronomi Tychonis, quam hiſce rationibus euidenter oſtendemus. Primo quidem ex conſtructione figuræ quam cap. 1. huius tractatus num. 4. pro Solis diſtantia inuenienda adumbrauimus; ſi enim illa figura cum ſuis veris proportionibus accuratè conſtruatur, vt factum eſt in figura pag. 38. num. 6. ſtatim in ea apparebit, quam rationem habeat dimetiens A C. Solis ad dimetientem G E. terræ; quæ ferè erit vt $5\frac{1}{5}$. ad 1. hoc eſt diameter Solis continet terræ diametrum quinquies, & præterea quintam eiuſdem partem qua proportione habita facilè eſt ſphærarum quoque ipſarum mutuam habitudinem cognoſcere. Primo mechanicè, ſi enim fiant duo globi ex eadem materia, vti ex plumbo, habentes ſuos diametros æquales diametris A C. G E. quos deinde vel pondere, vel menſura expendamus, videbimus maiorem ad minorem eſſe vt 140. ad 1. idem Geometricè aſſequemur, eadem omnino ratione, qua vſi ſumus in Lunæ magnitudine inquirenda, ideſt, ex eo, quod ſphæræ habent triplicatam proportionem ſuarum diametrorum. cum igitur diameter Solis ad diam. terræ, ſit vt $5\frac{1}{5}$. ad 1. ſiue vt 26. ad 5. ſi accipiantur quatuor numeri, ſicuti etiam in Luna, in continua earum ratione, quales ſunt hi 303. $135\frac{1}{5}$. 26. 5. erit ratio primi 703. ad vltimum 5. eadem quæ Solis ad terram. continet autem ille numerus hunc centies, & quadragies, vt patet diuidendo 703. per 5. quotiens enim eſt $140\frac{3}{5}$. Sol igitur terra maior eſt, ita vt ipſam toties comprehendat, vti propoſuimus.

Hinc facilè etiam licet colligere quanto maior ſit quam Luna, cum enim terra Lunam contineat quadragies; Sol verò terrā centies, & quadragies, ſi numeri 40. & 140. inuicem multiplicentur, prodibit num. 5600. qui indicat Solem continere Lunam quinquies millies, ac ſexcenties. Rurſus eandem proportionem comprobamus ex angulo, ſub quo Sol videtur, ſiue ex diametro eius apparenti, vna cū diſtantia eius a centro vniuerſi, quam ſupra indagauimus. diametrum autem eius apparentem ſic olim Hipparchus inquirebat. huius enim rei gratia dioptram quandam excogitauit, cuius imaginem exhibuimus pag. 74. vbi de Lunæ magnitudine egimus; per eam ſic diametrum apparentem capiebat; ea namque in ſolem obuerſa alteroque oculo foramini D. applicato, ita tabellam E F. vltro citroq; commouebat, vt oculus per D. ac ſimul per duo foramina E F. inſpiciens Solis limbum, ſeu oram, viſus leuiter perſtringeret: atq; in ea diſtantia obfirmata tabella E F. angul. concipiebat F D E. eumq; quantus eſſet expendebat: vt in prop. 2. Appar. dictum eſt. reperitq; hic angulum in mediocri Solis a terra diſtantia continere min. 31. ſiue diametrum Solis apparentem ſub tendere 31_{4}.

Eadem Dioptra alij aliter vtuntur, nam pro viſuis radijs excipiunt per foramina E F. Solis radios tabellamque E F. tandiu mouent donec binæ Solis illuminationes per foramina E F. illapſæ, atque in oppoſita tabella R D. exceptæ, ſe mutuo ad D. cōtingant; tunc enim angulus E D F. comprehendit diametrum Solis viſibilem; vt in figura binæ illuminationes per foramina E F. ad punctum D. concurrant, ita vt duo luminoſi circelli ſe mutuo in D. contingant, eritque angulus E D F. angulus ſub quo Solis diameter ſpectatur. imo ex vnica illuminatione eundem angulum obtinebimus, angulus enim R E D. eſt angulus, ſub quo ſol apparet; ſi enim duo radij R E D. producantur verſus Solem, eum tandem hinc inde attinget, eruntque anguli ad verticem

E. æqua-

E. æquales, per 15. primi Elem. Tandem etiam per duos Quadrantes, duoſque obſeruatores quemadmodum in Luna dictum eſt, voti compotes erimus. Habita igitur quouis modo hac apparenti diametro ad certem aliquam Solis à centro diſtantiam, v.g. ad mediocrẽ, quam ſtatuimus eſſe ſemidiametrorum terræ 1142. in qua diſtantia diameter appa. eſt minutorum 31. conſtruatur triangulum A B C. iſoſceles, cuius angulus A. ſit 31'. latera verò A B. A C. contineant partes æquales 1142. quæ ſemidiametros terrę referant. hoc enim triangulum ſimile, ac proportionale erit triangulo illi magno, ſub quo Solem cernimus, quare vt ſe habet in eo baſis B C. ad particulus 1142. lateris B A. ita ſe habet diameter Solis, in magno triangulo, ad mediocrem eius diſtantiam: quot igitur particulas ex illis 1142. continebit baſis B C. totidem etiam terræ ſemidiametros continebit Solis dimetiens. vnde, & ipſa Solis dimetiens cognita erit, & conſequenter Solis ſphæræ magnitudo ad terram.



De Solis motibus. Cap. IIII.

PRimi cęleſtium rerum exploratores, vt penitus Solis motum perſpectum haberent, primo obſeruarunt eum moueri ab ortu in occaſum, non ſemper per eamdem viam, ſeu circulationem; neque oriri, aut occidere in ijſdem ſemper horizontis punctis; ſed quotidiè hæc omnia variari: ſic eum in ſumma æſtate, præſertim extra Zonam torridam, incedere videbant propè verticem. dein paulatim quotidie per alias circulationes a vertice remotiores; & pariter eum oriri, & occidere in punctis horizontis auſtralioribus; atque in meridiano humilius pertranſire donec tandem in ſumma hyeme, brumali tempore, humillime per meridiem incedat. vnde poſtea iterum ſupra horizontem ſubleuari incipiat, ac verſus verticem noſtrum reuerti. hiſce præhabitis, poſtea per inſtrumenta huius ſolaris euagationis à borea in auſtrum, & è contra, latitudinem, ac metas ſeu tropicos compererunt, idque eo modo, quem ſup. in tractatu de Tropicis explicauimus. hanc autem Tropicorum diſtantiã inuenerunt eſſe gr. ferè 47. qui numerantur in meridiano circulo. quem arcum ſi bifariam diuiſeris, habebis locum æquatoris circuli, ab vtroque tropico æque diſtantis per gradus $23\frac{1}{2}$. fere. His conſtructis qua via Sol ab vno tropico ab alterum remearet, inquirebant. ac tandem eodem modo, quem ſupra cap. primo huius tract. expoſui, obſeruarunt eum per viam, ſeu ſub via, quam eclypticam iam nominauimus perpetuo à borea in auſtrum, & viciſſim accedere, & reuerti. quanta autem ſit maxima eclypticæ diſtantia, & quam variationem ſubeat, quantaque ſit ſingulorum punctorum eius declinatio, dictum eſt in cap. de Zodiaco, & eclyptica. cuius in ea progreſſum cum attentius obſeruarent, cognouerunt tandem Solem percurrere totam eclypticam, & conſequenter totum Zodiacum abſoluere diebus 365. horis 5. minutis horarum 49'. quod tempus, aſtronomicus annus, tropicus ſi ad tropicos, æquinoctialis ſi ad æquinoctialem referatur, vertens, ac temporalis, naturaliſque appellatus eſt. initiumq; ac finem huius annuę reuolutionis ſtatuerunt eſſe vel punctum vnum ſolſtitiale, ſeu tropicale, aut æquinoctiale alterum. vnde ſequitur Solem ſingulis diebus in vniuerſum progredi in eclypticam. 59'. 8. 19''. &c. hunc autem in eclyptica progreſſum animaduerterunt fieri ab occaſu in ortum, ſeu ſecundum ſignorum ordinem ac ſequelam. Huncq; etiam proprium Solis motum ſtatuerunt, motumque in longitudinem appellarunt. quem ſic facile cognouerunt; vid. runt enim ſtellas, quæ mane ante Solem orientur quotidie citius oriri, ac Solem magis præuenire; quod inde neceſſe oritur quia Sol ab eis paulatim verſus orientem recedit. idem ex ſtellis veſpertinis aſſequi licuit, quibus Sol quotidie veſperi fit propior, donec eas aſſequatur, ac ſuo lumine occultet.

Hinc etiam diligenter annotarunt Solem ad eandem affixam ſtellam reuerti diebus 365. horis 6. min. 9'. huncque circuitum, annum ſydereum, appellaruat; qui paulo maior eſt anno tropico, quoniam ſtellæ motu proprio tardiſſimo mouentur verſus ortum, quapropter ad eas Sol tardius reuertitur, quam ad ſtabile æquinoctij punctum.

Vt autem prædictas motuum, atq; annorum quantitates quam exactiſſime definirent, hanc methodum inierunt. primo omnium tempus ſeu momentum, quo Sol in aliquod quatuor punctorum cardinalium Zodiaci ingreditur, accuratiſſimè obſeruarunt. quoniam verò ingreſſus in duo puncta ſolſtitialia difficilior ſit, quam in puncta æquinoctialia (quia hic Solis declinatio magis ſenſibiliter ad ſingulos dies variatur) propterea de eo, hoc eſt, qua ratione momentum æquinoctij deprehendatur, nunc dicemus.

Momentum ingreſſus Solis in puncta Aequinoctia determinare. Cap. V.

ANte omnia neceſſe eſt exactè altititudinem poli, ac proinde altitudinem æquatoris meridianam loci illius, vbi fit obſeruatio, & præterea declinationes punctorum eclypticæ ab æquatore, de quibus iam egimus, prænouiſſe. poſtea per noſtrum Quadrantem, circa tempus æquinoctij obſeruandi, obſerua diligenter meridianas Solis altitudines eo modo, quo ſupra Tropicorum diſtantiam, & æquatoris altitudinem obſeruare docuimus. ſi enim altitudo Solis meridiana fuerit omnino æqualis altitudini æquatoris, erit tunc temporis in meridie ipſum Æquinoctij momentum, ideſt, in puncto meridiei Sol Arietem vel Libram vna cum æquatore attinget. Si iuxta vernale æquinoctium altitudo Solis meridiana fuerit proximè minor altitudine æquatoris, erit is defectus aliquot minutorum. pro ſingulis igitur minutis vnam horam accipe, tot enim horis poſt illius diei meridiem erit æquinoctij inſtans quot minutis deficit illa altitudo. Idem proportionaliter fiat ad autumni æquinoctium explorãdum, notetur enim altitudo meridiana Solis proximè maior altitudine æqua-

ne æquatoris, quot enim minutis eam excedit, tot horis, post illum meridiem, continget æquinoctium.

Vel sic, obserua duas altitudines Solis meridianas, vnam ante æquinoctium, alteram post. vna erit proximè minor, altera proximè maior altitudine æquatoris, & quia minuta excessus, & defectus sunt declinationes punctorum eclypticę, ideo ex Tabula declinat. iam cap. de Zodiaco præmissa; accipe duo puncta eclypticæ quibus tales conueniant declinationes. quibus cognitis accipe eorum distantias ab æquinoctiali puncto, quarum vna præcedit, altera sequitur æquinoctium; eæ simul additæ componunt motum Solis diurnum, ideſt, eas Sol horis 24. percurrit in priori enim puncto Sol erat in antecedente meridie, in posteriori vero in subsequenti meridie. hunc igitur motum diurnum diuide in 24. partes, quarũ singulæ singulis horis debentur: quot igitur ex dictis partibus ab vtrouis puncto obseruationis distiterit Arietis initium; tot etiam horis, vel post primum meridiem, vel ante secundum, continget æquinoctium.

2 Ex Ptolomæi Armilla æquatoria. Erat hæc magnus æquatoris circulus, cuidam parieti firmiter affixus, ibique Astronomicè ita collocatus, vt æquatoris positionem omnino imitaretur. igitur circa æquinoctij tempus ruditer cognitum, obseruabat vmbram, ac illuminationem illius; nam si pars superior Soli obuersa totam alteram partem inferiorem, & cauam præcisè, & adæquatè obumbrasset, tunc temporis æquinoctium contingebat. quoniam vero in æquinoctijs Sol moratur supra horizontem h. 12. facilè accidere potest, vt interdiu æquinoctium contingat, ac proinde momentum ipsius ex tali obumbratione dignoscatur. non enim in meridie tantum, sed qualibet diei hora id fieri potest. Pariter ex sphæra materiali rectè constructa atque Astronomicè collocata id assequemur, quamuis non æquè tuto ac per affixam Armillam; Quamuis nec per Armillam, nec aliud quoduis instrumentum, fieri queat, vt exactè, sed tantummodo quam proximè ipsum æquinoctij momentum definiatur.

3 Ex calculo Solis Astronomi tempus æquinoctij explorant, vbi motum Solis cognitum iam supponũt, quem vt cognoscerẽt necesse fuit prius æquinoctium ex conseruatione organica determinare; vti modo docuimus. ideo nunc nobis minimè licet docere qua via ex calculo, ac proinde ex motu Solis cognito æquinoctium inueniamus: hoc enim modo in Logicam peccaremus petentes principium, supponeremus etiam motum Solis esse nobis cognitum, quem ex æquinoctijs indagare volumus.

Anni æquinoct. ac syderei quantitatem Astronomicè definire. Cap. VI.

QVoniam verus annus temporalis, qui nobis quatuor temporum vicissitudines affert, oritur ex Solis per Zodiacum integra reuolutione, fit vt tempus ab vno eodemque æquinoctio ad idem, sit æquinoctiale tempus annuum. Vetustiores igitur Astronomi Calippus, Aristarchus, Archimedes, Hipparchus, inter duo æquinoctia ritè, quantum fieri potuit obseruata, vt inter duo verna, aut duo autumnalia, compererunt cõtineri dies 365. & horas 6. Verum propter aliquam obseruationũ imperfectionem exactã anni quantitatem tam breui tempore, neutiquam attigerunt. Verior enim anni magnitudo, non nisi per multos annos, inter duo æquinoctia eiusdem generis, præteritos indagari potest. Quamobrem Ptolomæus prædictam anni quantitatem examinaturus bina assumpsit æquinoctia, quæ plurimis ab inuicem annis distarent. quorum prius denotatum fuerat ab Hipparcho, alterum vero a seipso. in quo annorum interuallo reperit non potuisse contineri annos integros constantes ex diebus $365\frac{1}{4}$. verum in annis trecentis vnum diem interire. vnde colligitur annum continere dies $365\frac{1}{4}$. minus parte 300. diei, quæ efficit 12''. secũda diei. quare annus illi fuit dierum 365. 14'. 48''. seu dierum 365. horarum 5. 55'. 12''. Eodem modo Albategnius Arabs, post Ptolomæum annis 743. conferens suas obseruationes cum Ptolemaicis, annum statuit esse dies 365. horas 5. 46'. Alij deinceps Astronomi in idẽ studium incubuerunt; donec vltimus omnium Tycho exactissimus obseruator antiquorum vestigijs insistens, prodidit annum naturalem, seu æquinoctialem constare ex diebus 365. hor. 5. 48' 45''. seu ex diebus 365. 14'. 31''. 52'''. dierum. Similiter labore ac methodo circa annum syderum tradiderũt recentiores eum constare ex diebus 365. hor. 6. 9'. 26''. Hos porrò annos cõstantes ex fractionibus horarum, minutis, ac secundis, appellant Astronomicos, qui differunt ab anno ciuili de quo postea.

Motus Solis medios inuestigare. Cap. VII.

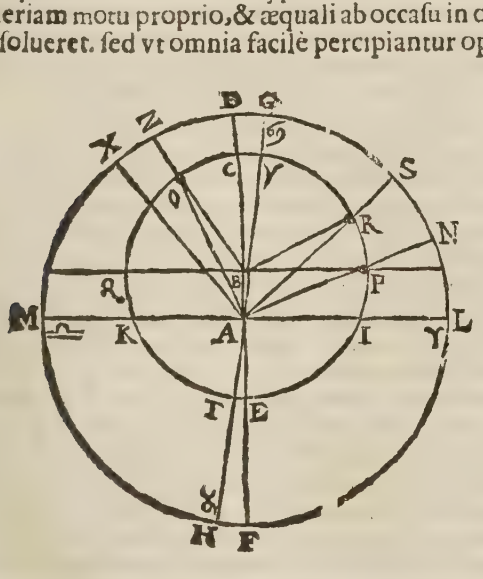
CVm igitur Sol totum Zodiacum emetiatur anno æquinoctiali, hoc est diebus 365. hor. 5. 48'. 45''. si totum Zodiacum, seu si gradus 360. diuiserimus per tot dies, horas, &c. prodibit in quotiente motus Solis medius diurnus gr. 0. 59'. 8''. 20'''. &c. qui numeratur ab Arietis initio, diciturq. motus longitudinis. diuisionem hanc in Luna docuimus. Sol igitur singulis diebus mediocri motu, ideſt, si æqualiter in Zodiaco moueatur, perficit 59'. 8''. &c. huius pars 24. erit motus medius horarius. si vero eum multiplicauerimus per aliquem dierum numerum, habebimus motus illi correspondentes, sic motus annuos, menstruos, diarios, & horarios, facilè obtinebimus. ex quibus sicuti etiam in Luna, Tabulas mediorum motuum construemus. Supradictam diuisionem sic peregi. resolui totum circulum, ideſt, gr. 360. in tertia 77,760,000''. similiter reduxi totum annum, ideſt, dies 365. hor. 548'. 45''. in secunda 1,314,872'. postea diuisa tertia, per hanc secunda, & prouenerunt 59'. prima. superfuerunt in diuisione tertia 182,561''. quæ duxi in 60. produxique 10,953,650. quarta hæc iterum partitus sum per eadem secunda, &c. ideſt, per eumdem diuisorem, & prodijt quotiens 8''. secunda, & sic deinceps iuxta regulam superius de diuisione traditam. reperique motum Solis diarium in longitudinem 59'. 8''. 20'''. &c.

De-

De irregularitate seu Anomalia motus Solis. *Cap. VIII.*

POst hæc Solem annotarunt non æqualiter, ac vniformiter sub Zodiaco ferri deprehẽderunt enim eum in semicirculo Zodiaci Boreali immorari dies ferè $8\frac{1}{2}$. amplius, quam in semicirculo australi nã ab æquinoctio verno ad autumnale intersunt dies 186. cum h. $18\frac{1}{2}$. ab autumnali verò rursus ad vernum intsunt dies tantum 178. cum horis $11\frac{1}{2}$. quod manifestè apparet si in Calẽdario numeres dies a 21. Martij, in quo fit æquinoctium vernum, vsque ad 23. Septembris, in quem autumnale æquinoctium incidit. ad hæc cognouerunt eum inæqualiter etiam moueri in quadrantibus Zodiaci, nam Hipparchi, & Ptolomęi sæculis plures dies insumebat in primo quadrante, ideſt, ab æquinoctio verno ad solstitium æstiuum, quam in secundo illinc ad Libram vsque. nostra autem tempestate segnior est in secundo, quam in primo, tardissimus autem circa gr. 6. Cancri. Præterea obseruarunt, quod cæteris paribus, quanto Sol tardior est, tanto etiã minor apparet; quanto verò velocior tanto maior. nam circa æstiuam tropem vbi segnior est, minor etiam apparet, eiusq; apparens diameter est min. quasi 30'. ad alteram verò tropem, vbi velocior apparet. ibi etiam maior cernitur, eius enim apparens diameter aliquantum excedit min. 32',

His igitur accurate perspectis considerare cæperunt quibus circulis necesse esset Solem moueri, ad hoc, vt prædictæ apparentiæ, & obseruationes saluarentur, & quamuis per epicyclum sicut in Luna, id effici posset, simplicior tamen visus est eccentrici circuli modus. Quapropter imaginati sunt circulum quendam eccentricum, ideſt, cuius centrum esset aliud à centro vniuersi, in ea distantia à terra quam supra Soli attribuimus, quique esset directè sub eclyptica constitutus. in cuius peripheria Sol circumferretur; vel potius cuius peripheriam motu proprio, & æquali ab occasu in ortum, seu in consequentia describeret, eumque annuo spatio absolueret. sed vt omnia facilè percipiantur opus est figura in qua A. sit centrum terræ, & vniuersi, ac proinde Zodiaci, & eclypticæ, quæ sit G M H L. circa verò aliud centrum B. sit circulus eccentricus C Q E P. linea D B F. incedens per vtrumque centrum ostendit in punctо C. punctum eccentrici a terra remotissimum, quod propterea Grecè Apogæum dicitur, Arabicè autem Aux. in E. verò punctо oppositо, designat punctum terræ proximum, ideoque Perigæum Græcè dictum, Arabicè oppositum Augis. puncta autem D F. sunt loca Zodiaci in quibus Apogæum, & Perigæum esse dicuntur. ipsa verò linea dicitur linea Apogæi. altera linea G H. per vtrumque solstitium incedens, solstitialis appellatur. linea M A L. est æquinoctialis, ideſt, sectio æquatoris cum plano eclypticæ. hæc eclypticam bifariam secat in duobus æquinoctiorum. punctis ♈. ♎. linea Q B P. eccentrici diameter, eumq; bifariam secans, sic prædictæ paralella. distantia vtriusq; centri B A. dicitur eccentricitas. huius igitur eccentrici peripheriam Sol æquali motu, & annuo describit, sit v. g. in O. intelligantur linea B O. A O. & A X. paralella ipsi B O. harum linearum ipsæ B O. & A X. paralellæ, dicuntur lineæ medij, seu æqualis motus Solis, illa in eccentrico, hæc in Zodiaco, ambæ enim æqualiter mouentur, semperq; æquales angulos faciunt cum linea Apogæi D F. vnde tantus semper est arcus Zodiaci X D. quantus est arcus eccentricus C O. cum autem Sol in Apogæo, aut Perigæo fuerit, prædictæ lineæ simul vniuntur; alibi separantur, & æquidistant. linea A O. dicitur veri, & apparentis motus Solis, quæ non mouetur regulariter, ostenditque propterea verum Solis locum in Zodiaco, in punctо Z. ex hac hypothesi saluari possunt omnes apparentiæ, & obseruationes. & prima quidem causa reddi potest, cur motus Solis in Zodiaco anomalus, seu inæqualis appareat: oculus enim noster cum sit in centro mundi A. Solq; moueatur æqualiter in eccentr. sequitur Solem existentem in I. nobis apparere in L. sic quando est in Y. videri in G. quando in K. spectatur in M. quando tandem in T. cernitur in H. dum igitur Sol perambulat eccentr. portionem I Y K. quæ multo maior est semicirculo P Y Q. apparet semper esse in semicirculo Zodiaci boreali L G M. maior igitur portio eccentr. respondet semicirculo Zodiaci, & consequenter reliqua eccentr. minor portio K T I. respondebit alteri semicirculo Zodiaci M K L. quoniam verò Sol vniformiter in eccentr. mouetur, ideo plures dies insumet in maiori parte I Y K. quam in minori K T I. & consequenter nos putabimus eũ irregulariter moueri in Zodiaco, quia maior pars motus, in minori portione eccentr. respondet alteri semicirculo Zodiaci: quare plus motus æqualis, ac consequenter temporis, insumet in eo Zodiaci semicirculo, cui maior pars subijcitur; ac prętерea ibi tardior apparebit, quam in altero semicirculo, cui minor pars eccentr. motus, ac temporis, subijci nobis apparet. hæc autem Solis inæqualitas, ita per totum Zodiacũ distribuitur, vt propè Apogæum sit tardissimus, propè Perigæum velocissimus, in cæteris locis prout fuerit Apogęo, aut Perigęo propior, tanto segnior, vel velocior apparebit. in medijs tamen locis K I. præcedentis figuræ, in quibus a terra mediocriter remouetur, motum exhibet æqualem medio motui. nam diarius eius motus ibi est 59'. 8''. in Apogæo est tantum 57'. 5''. in Perigæo 61'. 21''. sic igitur Anomalia Solis excusari potest.



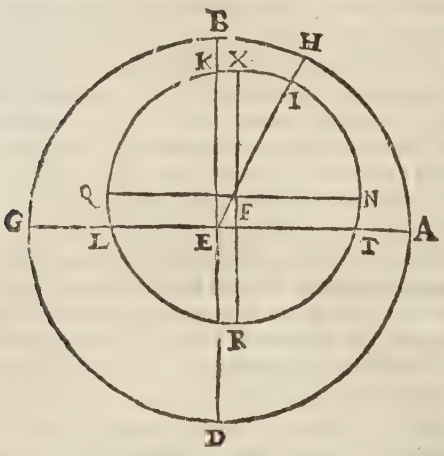
Ex eadem pariter eccentr. suppositione causa redditur, cur Sol propè Apogæum minor appareat, quam pro-

propè Perigæum, quia ſcilicet ibi remotior, quam hic, quæ enim propriora ſunt maiora apparent.

Porrò Hipparchus, ac poſtea Ptolemæus exiſtimarunt locũ Apogęi in Zodiaco eſſe ſtabilem, eſſeq; in parte 5½. Geminorum, ſed aliter à ſuccedentibus Aſtronomis Albategnio, Arzahele, Copernico, ac Tychone deprehenſum eſt; illud ſcilicet in ſignorum conſequentia tardè promoueri: ita vt hac tempeſtate 6. Cancri gradui ſupponatur, ſinguliſq; annis 45''. tantum ſecundis promoueatur. vnde facilè eſt cognoſcere quanto annorum interuallo, totum Zodiacum recurrat. ſi enim omnia eclypticæ ſecunda, quę ſunt 1,296,000''. diuiſerimus per 45''. motum, ſcilicet annuum, prodibit in quotiente numerus annorum quæſitus; videlicet 28'800'. quibus Apogæum totum Zodiacum abſoluat.

De Apogæi loco, & Eccentricitate inuenienda. *Cap. IX.*

QVoniam Solis motus, quamuis ſit inæqualis, nõ tamen ſenſu ea inæqualitas percipitur, ac proinde neq; in quo Zodiaci loco ſit tardiſſimus, & conſequenter non patet ſenſu vbinam ſit Apogęum; ideo Ptolemæus vt illud perſcrutaretur, ſic ex ſuis obſeruationibus ratiocinatus eſt. Primo, quia tempus ab Ariete ad Libram, maius eſt reliquo tempore, ideo neceſſe fuit Apogæum eſſe in ſemicirculo boreali Zodiaci; pariter quia in primo eius quadrante, ideſt, ab Ariete ad Cancrum, tardior erat Sol, quam in altero à Cancro ad Libram, ibi enim inſumebat dies 94½. hic verò 92½. ideo concluſit Apogæum neceſſario verſari in primo quadrante. ex his cępit figura conſtruere. cuius auxilio reliqua exactè conſecutus eſt. ſic eclyptica circa centrum E. in qua puncta quatuor Cardinalia ſint A B G D. A punctum vernale. B. ſolſtitiale. G. Autumnale. D. hyemale. primus quadrans eſt A B. in quo concluſit eſſe Apogæum, & conſequenter centrum eccentrici in hac parte, v. g. vbi F. ex quo deſcriptus ſit eccentricus T K Q R. duabus eclypticæ diametris A G. B D. paralellæ ducantur duæ eccẽtrici diametri N Q. X R. tandem ducta per vtrumq; centrum linea E F H. erit Apogæi linea; eritq; H. locus Apogæi in Zodiaco. quem vt vna cum E F. eccentricitate cognoſceret, ſic perrexit rationari. cum conſtet Solem obire quadrantem A B. diebus 94½. eodemq; etiam tempore nambulet arcum eccentrici T K. æquali, ac medio motu; conſtetque quantum ſingulis diebus motu æquali proficiat, conſtabit etiam quantum diebus 94½. proficiat in eccentrico, hoc eſt, quantus ſit arcus T K. fuitq; graduum 93. 9'. ſimili modo reperit arcum eccentrici K L. eſſe gradus 91. 11''. ergo totus arcus T K L. notus fuit; vnde & T X. dimidium eius cognitum, quia verò X N. eſt quadrans eccentrici notus, ideo ſi auferatur ab arcu T X. noto, notus relinquetur arcus T N. gr. 2. 10'. ſimiliter ex arcu T K. iam noto, ablato T X. pariter noto, notus relinquitur K X. 59. min.



hinc Ptolemæus ex doctrina chordarum, vel ſinuum, propoſitum aſſequutus eſt, nos autem facilitatis cauſa idem practicè ſic obtinebimus. primo deſcribatur eccentricus vt in præcedenti figura, ex centro F. ductiſq; diametris Q N. X R. ad angulos rectos, diuiſus erit in quatuor quadrantes. deinde ſumatur arcus N T. gr. 2. 10'. arcus verò X K. min. 59'. & per puncta T K. ducantur duæ A T G. B K D. diametris eccentrici parallellæ; atq; ex earum communi puncto E. deſcribatur eclyptica A B G D. tandem per vtrumque centrum E F. ducatur linea E F H. quæ erit Apogæi linea, tranſibit enim per eccentrici Apogæum I. indicabitq; in eclyptica eius locum in K. hæc figura ſic conſtructa habebit veras proportiones, atq; eaſdem quas haberet magna figura quam in mundo concipimus. diuiſa itaq; eccentrici ſemid. F I. in partes 60. æquales, apparebit auxilio circini eccentricitatem E F. conſtare ex duabus ex illis ſexageſimis ac medietate ferè. quare proportio ſemidiametri ad eccentricitatem eſt ſicuti 24. ad 1. ferè. ſimiliter circini beneficio cognoſcemus arcum A H. eſſe gr. 65½. ideſt, Apogæum eſſe in gr. 5½. Geminorum, Perigæum autem in oppoſito loco. Atque hæc perſcrutanda erant.

Simili methodo idem Apogæum, noſtro æuo, ſtatuerunt in 6. Cancri gra. eccentricitatem verò partium 2.9'. qualium ſemidiameter eſt 60.

Porrò ſciendum eſt eccentricitatem eſſe dimidium craſſitiei cæli Solis, quod patebit deſcriptus ex centro mundi E. duobus circulis, vno per Apogæum, altero per Perigæum tranſeunte, inter eos enim claudetur cęli craſſities, quam duplam eſſe eccentricitatis circino comperies. cum igitur nos ſuperius ſtatuerimus craſſitiem illam eſſe ſemidiametros terræ 81. erit eius ſemiſſis 40½. eccentricitas, ideſt, tantum diſtabit a terræ centro eccentrici centrum.

His igitur ſic conſtitutis, rurſus ad ſolarem motum redeamus. primoq; illud annotandum, diſtantiam lineę medij motus in Zodiaco ab Apogeo dici Anomaliam Solis mediam, vt in priori figura pag. 105. arcus Zodiaci D X. erit Anomalia media. Sol autem ab Apogæo in conſequentia recedit annuo tempore paulo minus, quam ab æquinoctio, quia illud mobile eſt pariter in conſequentia; quare tanto minus Sol annuatim recedit ab eo, quanto eſt ipſius Apogæi motus, nempe 45''. Diſtantia verò inter lineam medij, & veri motus, dicitur æquatio, qualis eſt in eadem figura arcus X Z. de qua poſtea fuſius. Poſtremo illud quoq; animaduerſione dignum eſt, quod ſi Sol, hoc ſolo proprio motu in eccentrico moueretur, ideſt, ſi motu diurno, ſeu primi mobi-

lis

lis ad occasum non reperiretur, fore vt in Occidente oriretur, tendesq; ad Orientem, spatio sex mensium, supra nostrũ Horizontem moraretur, donec tandem in Oriente occideret: ij tamen qui sub polis eclypticę degunt, eum perpetuo horizontis sui limbum circuire circumspicerent.

His de motu Solis in eccentrico explicatis, restat ad planam motuum eius intelligentiam, vt hunc cum alijs motibus implicemus, vt ex eorum mixtione, vltimus ipsius motus resultet. debemus igitur nobis ob oculos sphæram materialem astronomicè collocatam statuere, eccentricumque prędictum imaginari sub eclyptica situm, Apogæo sub gr. 6. Cancri supposito. deinde assumendus est Sol materialis, qui circulo secundorum mobilium affixus est atque in eo directè sub eclyptica mouetur. Sol igitur hic materialis auxilio illius circuli tardè promoueatur in consequentia, sic enim repræsentabit motum Solis in eccentrico: dum autem hoc modo tardè mouetur, interim ei superueniat motus primi mobilis qui totam illam sphęræ partẽ, quam primum mobile appellauimus, vna cum Sole materiali secum ab ortu in occasum velociter, spatio 24. horarum, reuoluat, minimè interim cessante Sole materiali à proprio motu in consequentia; ita vt pro singulis primi mobilis reuolutionibus integris, gra. vnum ille è contra proficiat in consequentia. idque continenter fiat, donec Sol ille totum Zodiacum graduatim peragrauerit. ex his duab. motionibus, tertia, & vltima necessario orietur, quæ spiralis erit, Sol enim hac ratione describet, pergendo per Zodiacum ab vno tropico ad alterum, lineam spiralem, sicuti etiam Luna, quæ spira constabit ex 182. quasi glomerationibus diurnis. Hęc autem spira laxior erit ad Apogæum, quam ad Perigæum, quia ibi Sol remotior, quæ hic circunferatur. porrò ex huius spiræ consideratione apparebit cur Sol accedat, & recedat à vertice; cur in varijs horizontis punctis oriatur, & occidat; qua ratione quatuor anni tempora nobis attemperet, cur dies, ac noctes alternatim crescant, & descrescant: vnde æquinoctia, ac solstitia oriantur, & alia plura.

Tandem ex hac contemplatione percipies cur dicatur Sol moueri duobus cõtrarijs motibus ideſt, vno spirali, qui conflatur ex duobus, scilicet ex motu proprio in eccentrico, & diurno primi mobilis; semper tamen Sol occasui fit propior, quia motus primi mobilis altero velocior est.

COROLLARIVM.

QVot milliaria diurno motu Sol conficit? Respon. Solem in distantia à terra mediocri, quam statuimus semid. terræ 1142. peragere milliaria 1,027,800. nam cum hæc distantia contineat semidiametros terræ 1142. continebit pariter ille Solis circuitus terræ circunferentiam 1142. vicibus nam vti est diameter ad diametrum, ita circunferentiam, ad circunferentia, cum igitur in terrestri peripheria contineantur milliaria Astronomica 21600, si ea multiplicentur per 1142, prodibit 24, 667,200, milliariorum solaris circuitus, qui diuisus per 24. horas, exhibet milliaria 1,027,800, quæ singulis horis Sol percurrit. Hactenus de Solis motibus.

De Solaribus Temporibus. *Cap.* X.

POst tractationem de Solis motu, proxime sequitur tractatio de eiusdem temporibus; tempora enim nihil aliud sunt, quam motus quidam, qui ob aliqua accidentia tempestatum, aut lucis, & tenebrarum, ab alijs motibus distinguuntur, ob idque euadunt tempora, ideſt, assumuntur ad rerum durationes mensurandas, à motu Solis hæc oriuntur tempora, annus, mensis, dies, &c.

Annus igitur sicuti in Luna quoque dictum est, duplex est, Astronomicus, & Ciuilis. de Astronomico satis dictum sit in præcedenti cap. qui constat ex diebus, & dierum fractionibus, quę minimè populis vsui esse possunt. Ciuilis igitur commoditatis causa, ex diebus tantummodo integris ab hominibus assumptus est, fuerũtque pro diuersitate gentium, diuersi quoque anni. apud Astronomos frequens est mentio, & vsus annorum Ægyptiorum, qui constabant ex diebus 365. integris. Annus hic diuisus continebat menses 12. constantes singulos ex 30. diebus, præterea dies quinque; qui vltimo mensi, in fine anni addebantur; Additique dicebantur. At nobis de anno Romano, seu Iuliano fusius dicendum est; hoc enim Romana quoque Ecclesia, & vniuersus ferè Christianus orbis etiamnum vtitur. Iulius igitur Cæsar Sosigenis Astronomi opera, annum hunc ordinauit eumque duplicem fecit, alterum communem appellauit, quæ ex diebus tamen 365. alterum bissextilem, qui ex diebus 366. constaret: hoc tamen ordine vt tres anni essent continuo communes, quartus vero esset bissextilis, seu intercalaris. Ratio huius est, quia secundum rei veritatem, anni singuli constare deberent ex diebus 365. & horis 6. sed quia horæ illæ negotium populo facesserent, neque certum anni principium constaret, ideo omitti voluit sex horas singulorum trium annorum communium, quæ efficiunt horas 18. quas cum 6. horis anni quarti bissextilis componi voluit; vt ex illis horis 24. dies vnus conflaretur; ac quarto cuique anno adderetur, seu intercalaretur post 24. diem Februarij. quoniam verò hæc dies intercalatis non erat in Calendario scripta, sed mente tantum addebatur, ideo 24. dies bis repetebatur seu vt tunc moris erat dicebatur bis, sexto Calendas Martij, vnde annus, bissextilis & bissextũ denominatũ est. Ita autẽ horũ annorum series cum annis Christi incidit, vt tres primi anni a Christi natiuitate essent communes, quartus autem esset bissextilis; sicque quartus quisque annus a Christi natiuitate semper adhuc est bissextilis. prẽter nonnullos a correctione Calendarij exceptos, de quare postea dicendum erit.

Porrò Iulianus hic annus ita in Calendario in menses distributus est, vt æquinoctia, & solstitia certis mensium diebus perpetuo affixa esse deberent v.g. æquinoctium vernum 21. diei Martij. affixum erat; cui diei etiam a Niceno Concilio (quod anno Christi 325. celebratum est) affixum fuerat. quod fieret, vt varia anni tem-

tempora, suis perpetuo mensibus respondèrent. sic æstas suos menses, sic autumnus, & reliqua anni tempora, proprios menses statos, ac determinatos magno gentium commodo retinerent. Verum sensim, & insensibiliter, succedenti tempore æquinoctium anticipabat, ideſt, ante 21. diem Martij semper magis contingebat, vt à Concilio Nicæno vsq; ad Greg. XIII. Pont. Max. anticiparet per 10. dies; contingebat enim die Martij vndecima: sic reliqua solstitia, & æquinoctia veteres suos dies præueniebant. vnde nisi correctio adhibita esset paulatim æstas sub mensibus hyemis, & hyems sub mensibus æstatis, magno populi incommodo, ac temporum perturbatione, longo post tempore, transcurrissent. Causa autem huius anticipationis est, quia annus Iulianus ciuilis, paulo maior est iusto, & vero anno, qui est Astronomicus; vt enim dixi, ille præter dies integros constat 6. horis; hic vero horis tantum quinque cum min. 48'. quia igitur annus ciuilis paulo maior est anno naturali, & vero, fit vt aliquando prius absoluatur annus verus, quam ciuilis hoc est paulo prius æquinoctium contingat, quam per ciuilem annum denotatur; quæ anticipatio quamuis singulis annis exigua sit, succedente tamen tempore, excrescit in diem vnum; quod fit in annis circiter 134. qua ratione a Cõcilio Nicæno ad nostra tempora, ideſt, in annis ferè 1265. excreuerat ad dies 10. atq; ad plures dies in posterum excreuisset. Quapropter Greg. Pont. Max. Astronomorum consilio anni, seu Calendarij correctionem sic instituit, vt æquinoctia, ac solstitia ad veteres, ac pristinas sedes reuerterentur, eisque perpetuo inhærerent. quod effecit eximendo ab anno 1582. dies 10. quibus fiebat anticipatio. exemptio autẽ hæc facta est reticendo dies 10. qui sunt inter diem 5. & 15. Octobris; loco enim diei 5. vbiq; dictum est die 15. seu post quartam diem pro die quinta omissis 10. diebus assũpta est ab omnibus dies 15. hac enim ratione æquinoctia, & solstitia sequentis anni 1583. ad pristinos suos dies redierunt. nam dies vndecima in qua perperam fiebat æquinoctium, euasit atq; appellata est 21. & sic de reliquis.

Annus autem 1582. fuit annus correctionis, & reliqui anni subsequentes dicitur aliquando anni Gregoriani.

Vt autem Calendarium sic correctum perpetuum sit, neq; vlla amplius contingat temporum perturbatio, sic statuit, vt scilicet post annum 1600. tres anni centesimi 1700. 1800. 1900. qui deberent esse bissextiles, non sint in posterum, annus verò 2000. sit bissextilis. hac enim ratione tres dies spatio 400. annorum ab anno eximuntur. nam singulis quibusq; annis 134. vt dixi, fit error vnius diei; quare in annis 400. error crescit ad 3. dies; qui omittendo intercalationem auferuntur. atq; hoc modo in alijs sequentibus sæculis, hæc tacita correctio adhibenda est, eritq; Calendarium ex hac parte perpetuum: sicque annis 2100. 2200. 2300. non fiet intercalatio, &c.

Vbi Lectorem monitum volo ad rectam Calendarij correctionem nihil referre, assumatur ne annus æquinoctialis Tychonis, qui hodie communis ab Astronomis recipitur; an vero Alfonsinus, qui a correctoribus Calendarij assumptus est, cùm horum annorum differentia sit ferè vnius tantum horæ minuti, quæ proinde numquam possit Gregorianæ correctioni officere. Quinimo, cum annus Tychonis sed tantummodo nostris sæculis accõmodatus, contra vero Alphonsinus magis perpetuus, ac proinde ad Calẽdarij correcti perpetuitatem aptior; sequitur apte verosque facesse, ideſt, correctores aptius annũ Alphonsinum suæ correctioni, nec autem Tychonicum meæ introductioni cooptasse. quod dixerim propter huius correctionis impugnatores, ne videlicet existiment se posse ex hac parte vllo modo huic correctioni detrahere.

Principium anni Iuliani, alij sumunt à meridie vltimi diei Decembris, qui est pridie Calen. Ian. sic Maginus in supplemento Ephem. & nos in Tabulis nostris huius sphæræ. Alij a media nocte sequenti, sic Tabulæ Prutenicæ. Alij à meridie Calen. Ian. sic Tycho in suis Tabulis.

De mensibus nihil dicendum occurrit.

De diebus illud scitu dignum, quod quamuis dies ciuiles assumantur omnes inuicem æquales, Astronomici tamen, & veri dies sunt inuicem inæquales, vt infra in cap. de illuminatione dicetur.

Propositus Annus, an Bissextilis sit. Cap. XV.

ANnus bissextilis est cum numerus annorũ Christi oblatus, per 4. diuisus, nihil relinquit, vt hic annus 1616. diuisus per 4. nihil relinquitur, ergo intercalaris est. vt autem hæc diuisio commode fiat, omitte omnes annos millesimos, centesimos, ac vigesimos, quoties potes, reliquum diuide per 4. vt hoc anno, omissis omnibus millesimis, centesimis. relinquuntur 16. qui diuisi per 4. nihil relinquunt, ergo annus est bissexti. quod si vnus, aut duo, aut tres relinquantur, annus etiam oblatus erit primus aut secundus. aut tertius communis post bissextum. Ratio huius pendet ex eo, quod quartus quisque Christi annus sit cum bissexto. sed meminisse oportet post annum 1600. centesimos omnes non esse bissextiles, vt olim; quartus tantum, centesimus, vt supra dictum est, bissextilis erit.

De Solis illuminatione. Cap. XVI.

RErum omnium pulcherrima res est lumen Solis, atq; adeo rerum omnium Deo simillima; vnde in sacris literis Sol appellatur Vas admirabile opus excelsi, ac maius luminare, quod diei præsidet. a Cicerone autem Princeps, & auctor luminum; à Poetis tandem oculus mundi. Quamobrem in tam illustri lumine minimè decet nos cæcutire, sed breuiter pro instituto, nonnulla in lucem proferre. Primo igitur loco, in Solem ipsum totius lucis fontem obtutum intendamus, quamuis enim Aquilina oculorum acie minimè prædi ti simus, auxilio tamen Telescopij nuper adinuenti, instar Aquilarum oculos in Solem, inuito ipsius iubare, defigere

figere non dubitauimus, quod vt innoxijs oculis efficiamus, neceſſe eſt vitrum aliquod coloratum, ac ſatis opacum priori lenti, ſeu vitro præponere; hac enim ratione nimius Solis fulgor, alioquin pupillas læſurus, retunditur. obfirmato deinde atq; in Solem directo Teleſcopio, ſi per ipſum intuentes ſolarem diſcum perſcrutati fuerimus, mirum vifu, ac dictu, atq; exactis ætatibus ignotum, ac paradoxum, faciem ipſius Solis maculoſam videbimus. Verum de hiſce maculis ſeorſim ex inſtituto, plurib⁹ differemus. Spectabimus præterea eandem Solis faciem, non eodem modo, vbiq; lucidam, ſed areolas quaſdam frequentes, reliquis partibus luc diores; quæ Solis faculæ à nonnullis appellantur. hæc de ipſo luminis fonte.

Nunc de luminis ab eo profuſione dicendum. Obſeruãt igitur optici lumen a Sole per lineas rectas propagari, quæ lineæ radij dicuntur; quotidiana enim experientia videmus Solis radios per varia foramina illapſos ſemper, ac ſolum recta tendere, ac propagari, numquam autem ad latera. præterea conſtat a quolibet Solis puncto radios quoquouerſus difundi, videmus enim quamliber ſolaris corporis partem, vel minimam ad quamlibet partem omnia circumquaque colluſtrare. ſic oriente Sole primus ipſius emergens limbus totum illico horizontem lumine perfundit. verum quidem eſt Aſtronomos præſertim Gnomonicos, qui de ſolaribus Horologijs tractant, ſolere præcipuam habere rationem centralium radiorum, eorum videlicet, qui a Sole ita emicant, ac ſi a centro ipſius effunderentur; hi enim cæteris validiores ac fortiores ſe produnt.

Quod autem, vt ait Cic. Sol ſit princeps, & auctor luminum, a quo ſcilicet reliqua ſydera, & elementa per ſeſe lumina caſſa, & obſcura, lumine perfundantur, ſic patere poteſt. Primo quia centrũ eſt Lunam, vti oſtendimus ſolari luce ſplendeſcere. Secundo in Venerem idem palam faciemus, cum ipſa non ſecus, ac Luna, circa Solem recurrens, corniculata, dimidiata, & plena, per Teleſcopium ſpectetur. Tertio, tandem ex Iouis aſtro, quod vt ſuo loco oſtendemus vmbram à Sole auerſam proijcit. ex quibus inferre licet reliquas quoque ſtellas eodem modo lumen à Sole mutuare. quod tandem elementa, reliquaque opaciora corpora indidem colluſtrentur, ipſorum vmbræ teſtimonio ſunt, cum videamus ea omnia ſolarem vmbram emitterre. Terra in primis vti oſtenſum eſt, vmbram efficit, quæ circa ipſam circumlata diei, ac noctis viciſſitudinem vbique terrarum efficit: nihil enim aliud nox eſt, quam vmbra terræ.

Sol igitur terram in orbem colluſtrans dierum, ac noctium, item crepuſculorum diſcrimina efficit. vna ipſius integra gyratio dies naturalis eſt, mora vero ipſius ſupra horizontem, dies artificialis; ſicuti latebra eius infra horizontem, nox artificialis eſt. Lux autem illa crepera, ſiue inter diem ac noctem dubia, crepuſculum appellatur: vulgus tamen crepuſculum vtrumq; matutinum, ac veſpertinum, in diem computat. Sequitur nunc vt de quantitate dierum naturalium, ac artificialium, necnon crepuſculorum differamus.

Quantitas dierum naturalium. *Cap. XIV.*

SCiendum igitur primo illud quod vulgo paradoxum putatur, dies ſcilicet naturales non omnes eſſe inuicem æquales, ideſt, tempus quod eſt ab vno meridie ad alterum meridiem, non eſſe æquale cuilibet alteri tempori, à meridie in meridiem intercepto; quamuis eorum differentia ſit adeo parua, vt inſenſibilis euadat. quoniam vero Aſtronomi vtuntur diebus tanquam motuum menſuris; menſuræ autem æquales eſſe oportet, hinc factum eſt, vt ipſi aſſumant omnes dies tanquam æquales, ſeu mediocres, ortaq; hinc ſint duo genera dierum, æqualium ſcilicet, & inæqualium, ſeu differentium. Dies autem naturalis mediocris ſeu æqualis, eſt integra æquatoris reuolutio, & præterea 59'.8''. quotidie enim totus æquator, cum aliqua parte ipſius reuoluitur, quæ reſpondet illi parti Zodiaci, quam Sol ſingulis diebus percurrit. quæ pars Zodiaci diaria, non ſemper eſt ſibi æqualis; & conſequenter neq; partes æquatoris illi correſpondentes; ſed aliquando ſunt maiores, aliquando minores, quam 59'.& 8''. ita vt 59'.8''. medium ſit inter vtrumque exceſſum. hanc autem æqualitatem ſic reperiunt; quoniam ſingulis diebus totus æquator cum additamento illo reuoluitur, fit vt in anno vno omnia illa additamenta totum æquatorem impleant, quare diuidunt totum æquatorem, ſeu aggregatũ ex illis additamentis, in tot partes æquales, quot dies in anno continentur, quarũ quælibet continet ferè 59'. 8''.& ſingulas ſingulis æquatoris reuolutionibus adijciunt, atq; ita conſtituunt dies mediocres, quibus in Tabulis Aſtronomicis, & in calculis vtuntur. propterea ſolent tempus oblatum ſeu dies oblatos vulgares, ſeu ciuiles. qui differentes ſunt, ad quos motus cæleſtes calculare volunt, prius ad æqualitatem reuocare, ſeu in dies æquales conuertere; cuius rei gratia compoſuerunt Tabulam æquationis dierum; quam nos breuitatis cauſa omittimus; præſertim cum res hæc aliquid diſcriminis lunari tantum calculo ingerat; dies enim vnus differens, ab vno die æquali inſenſibiliter differt; quamuis omnes, dies, d fferẽtes maiores aut minores æqualibus, comparati cum æqualibus eos ſuperent paulo pluſquam dimidia hora. oritur autem inæqualitas dierum, primo ex Solis circulo eccentrico, eo enim poſito, vt vidimus ſequitur Solem in vna Zodiaci parte tardius moueri, quam in altera, & conſequenter minus quotidie de Zodiaco, motu proprio, conficere, quam in altera parte, quare etiam partes æquatoris illis reſpondentes eſſe minores, & conſequenter ibi facere dies minores; hic autem maiores æqualibus, bis tamen in anno cum æqualibus congruunt. quod accidit cum fit tranſitus a minor bus ad maiores; & è contra. ſecunda cauſa eſt, quia partibus Zodiaci etiam æqualibus, non reſpondent partes æquatoris æquales in motu diurno; ſicuti in Aſcenſionibus explicabitur: cum autem illæ partes æquatoris concurrant ad complendos dies, erunt neceſſario dies inæquales. eadem inæqualitas etiam in horas neceſſario transfunditur. Hæc de diebus naturalibus.

Quantitas dierum artificialium. Cap. XV.

PRimo considerandum est cur dies artificiales varij sint in varijs terræ locis; sub æquatore enim vbi nihil eleuatur polus perpetuum est æquinoctium; in alijs vero locis vbi polus eleuatur magnam subeunt varietatem, tum si inuicem comparentur dies eiusdem eleuationis, tum etiam si cum diebus alterius eleuationis conferantur. in eadem enim eleuatione boreali dies lõgissimus est in tropico Cancri, postea decrescunt vsq; ad tropicum Capricorni, vbi nox lõgissima efficitur; vt vulgo notum est. in diuersis autem eleuationibus hic ordo seruatur, vt quanto maior est eleuatio poli. tanto maior sit dies longissima çstiualis; tantoq; minor nox. hyemalis verò maxima. cur autem hæc contingant, vt intelligas, considerandum est, Solem dum ab vno tropico ad alterum accedit, describere motu diurno circulos ferè 182. inuicem paralellos: quotidie videlicet vnum, quamuis reuera Sol non circulos, sed spiras efficiat, vt alias diximus: attamen sine vllo errore, imò facilioris intelligentiæ causa, considerantur vt circuli. hi igitur dicuntur circuli dierum naturalium, arcus vero siue portiones ipsorum supra horizontem extantes dicuntur arcus diurni dierum artificialium; qui vero infra horizontem arcus nocturni noctium artificialium. in sphæra autem materiali tres tantum horum circulorum, ad vitandam confusionem, ponuntur: duo videlicet tropici, & æquator. cum igitur Sol motu diurno vniformiter moueatur, sequitur vbi arcus diurni fuerint æquales nocturnis, dies noctibus pariter adæquari. vbi vero maiores, vel minores fuerint, maiores pariter, ac minores fore dies noctibus. Hinc sequitur in sphęra recta perpetuum esse æquinoctium, quod ex materiali sphæra ita constituta, vt poli mundi sint in horizonte (quæ est sphæræ rectæ constitutio) facile intelligi potest. ex tali enim cõstitutione apparet vtrumque tropicum, æquatorem, ac proinde reliquos omnes Solis paralellos ibi conceptos, bifariam ab horizonte diuidi, ac propterea arcus diurnos, ac nocturnos esse æquales. in sphæris vero obliquis vsq; ad poli eleuationem gr. $66\frac{1}{2}$. quoniã horizon secat omnes paralellos, excepto æquatore, inæqualiter, ita vt omnes arcus diurni, qui sunt ab æquatore ad polum eleuatum, maiores sint nocturnis: reliqui vero ad polum occultum vltra æquatorem, sint minores nocturnis (quod in materiali sphæra obliquè constituta apparebit) sequitur maiores esse dies versus polum eleuatum quam versus depressum. quorum causa est polorum infra aut supra horizontem eleuatio, ac depressio. hinc sequitur in nostra sphæra, cui boreus polus eleuatur, dies çstiuos hybernis maiores esse; atq; inter æstiuos, eos cęteris maiores esse, qui tropico Cancri, vbi dies fit maximus propiores fuerint. cuius contrarium accidit in parte australi. notandum etiam arcus diurnos boreales esse æquales arcubus nocturnis australibus; & è contra. Iam vero vbi polus eleuatur præcisè gr. $66\frac{1}{2}$. ac propterea tropicus vnus totus supra horizontem emergit: alter vero totus deprimitur, ita tamen vt horizontẽ in vnico puncto tangant, sequetur tam diem, quam noctem maximam constare hor. 24. percurrente videlicet Sole tropicos. In eleuatione vero sphæra, quam gr. $66\frac{1}{2}$. tam dies quam noctes constabunt hor. plusquam 24. Demum in sphæra paralella, siue præcisè sub polo, erit tam dies, quam nox, sex mensium. Porrò & hoc non prætereundum, quod eodem tempore æquinoctium sit omnibus habitatoribus vbique terrarum; quoniam in omni sphæræ constitutione excepta paralella, æquator secatur bifariam ab horizonte, vnde arcus ipsius diurnus æqualis semper est nocturno. Extremo in sphæra obliqua bini dies artificiales ab alterutro solstitiorum çquè remoti æquales sunt. quæ omnia inspecta materiali sphæra, eaq; varijs habitatoribus accommodata, perspicua fiunt.

Reliquum est docere qua ratione inuestigetur quãtitas diei, ac noctis artificialis in quauis poli eleuatione. Primo igitur ex materiali sphæra accurate cõstructa, quales esse solent æneæ, sic; vbi eleuatio poli non transcendit gr. $66\frac{1}{2}$. siue vbi horizon secat omnes Solis paralellos, hanc quantitatem reperies. Eleuato supra horizontem polo iuxta loci exigentiam, pone gradum Zodiaci quem Sol occupat, eo die, cuius quantitatem quæris in horizonte orientali. quo ibi manente nota illum æquatoris gradum, qui pariter orientalem horizontem tangit; postea primum mobile motu diurno reuolue, donec grad. ille Solis ad occiduum horizontem perueniat; tandem numera gradus æquatoris ab illa hora supra horizontem exortos, nam singulæ graduum quindenæ singulas horas efficiunt. vnde, & semisses, & quadrantes horarũ facile dignosces. idem circa quantitatem noctium obseruandum est. sit exempli gr. in nostra poli eleuatione gr. 45. inuestiganda quantitas diei maximi, quando scilicet Sol est in primo gra. Cancri, ad diem 22. Iunij. pono igitur primum Cancri gradum in horizonte ortiuo, notoq; simul æquatoris punctum simul cooriens; postea sphæræ primum mobile iuxta diurnam conuersionem conuerto; donec idem primus gradus Cancri horizontem occiduum attingat; demum manente sic sphæra numero grad. omnes æquatoris in hac motione exortos, interceptos scilicet inter notam in æquatore factam, & horizontẽ orientalem. reperioq; gradus ferè $232\frac{1}{2}$. quos diuido per 15. & prouenit quotiens pariter 15. residuiq; sunt gr. ferè $7\frac{1}{2}$. quare pronuncio diem hanc maximam constare ex horis $15\frac{1}{2}$. quia quotiens est 15. quæ efficiunt hor. 15. & supersunt gr. $7\frac{1}{2}$. qui dimidiam dant hor. vel ex Tabula conuersionis graduum, &c. æquatoris in horas, &c. reperio primo e regione gr. 230. hor. 15. min. 20'. deinde è regione gr. 2. reperio hor. c—3'. Tandem è regione gr. $\frac{1}{2}$. dest, 30. min. reperio c—2'. Quorum summa efficiunt h. 15. 30'. siue h. $15\frac{1}{2}$. vt prius.

Vbi vero polus eleuatur gr. $66\frac{1}{2}$. vbi scilicet tropicus vnus tangit horizontem, totusq; supra eum emergit; alter è contrario tangens horizõtem totus deprimitur, in tali inquam habitatione dies maximus, & nox maxima erunt 24. horarum. In maiore postea eleuatione vbi tropici non tangunt horizontem, dies maiores sunt hor. 24. & alicubi continent etiam menses totos; vt igitur ibi quantitas horum dierum continuorum reperiatur ex sphæra materiali, eleuato polo ad datam altitudinem, oportet diligenter notare arcum eclypti-

cæ,

cæ, quàm quam occidit, quot enim gr. ille arcus continebit, tot ferè dies naturales continebit dies ille continuus. idem intellige proportionaliter de nocte continua. Sic igitur quantitates omnium dierum possunt inueniri, & quoniam dies omnes semicirculo Zodiaci descendentis, ideſt, a Cancro ad Capricornum, sunt æquales singulis diebus alterius semicirculi ascendentis à Capricorno ad Cancrum; ideo satis est vnius tantum semicirculi quantitates explorare. vnde & Tabulæ quantitatis dierum construi possunt. Verum infra aliter hanc quantitatum simul cum quantitate crepusculi explorabimus.

De crepuſculorum quantitate. Cap. XVI.

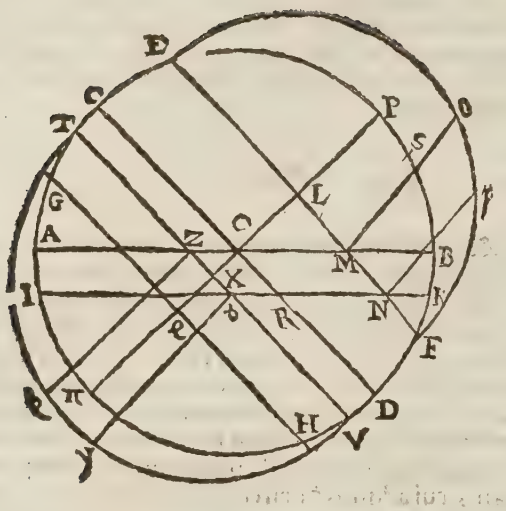
SVpra in tractatu de aere dictum est, quid sit crepusculum, & quomodo fiat. quod vero ad eius quantitatem, sciendum est eam esse variam, non solum in eodem loco, sed etiam in diuersis poli eleuationibus. neq; variatur secundum dierum varietatem, sed peculiari modo, in æstate enim quando dies sunt longissimi, longissima pariter sunt crepuscula; at vero in summa hyeme cum breuissimi dies sunt, non itidem breuissima sunt crepuscula, quamuis breuiora fiant, quam in æstate. breuissima tandem (quod mirum videtur) circum dimidiam Libram ac dimidios Pisces contingunt; etiamsi dies tunc non sint breuissimi. quare crepusculorum quantitas non sequetur dierum quantitatem, dies enim decrescunt à Cancro ad Capricornum, crepuscula vero à Cancro ad dimidium ferè Libræ. vnde iterum vsq; ad Capricornum augentur. idem fit in altero Zodiaci semicirculo ascendente à Capricorno ad Cancrum. Porro crepusculum duplex est, matutinum, & vespertinum. quorum quantitas indagari poterit ex sphæra materiali, cui additus sit circulus crepusculinus; de quo lib. 1. cap. 11. dictum est, eum infra horizontem deprimi gr. 18. eique æquidistare. posito enim Solis gradu diei proposito in circulo crepusculino, siue orientali, siue occidentali, numerentur æquatoris gradus, qui ascendunt supra horizontem, dum Sol à circulo crepusculi ad horizontem ascendit. ij enim dabunt horas, necnon semisses, & quadrantes earum, quibus duratio, seu quantitas crepusculi computatur, eo videlicet modo quo antea dierum quantitatem computare docuimus, v.g. in eleuatione poli gr. 45. Sole in primo gradu Cancri existente, pono hunc grad. in circulo crepusculi, eumq; vsque ad horizontem promoueo, numeroq; grad. æquatoris interim supra horizontem emergentes, ideſt, quia ascendunt supra horizontem, dum Sol a circulo crepusculi ad horizontē ascendit; quos reperio esse ferè gr. 40. eos diuido per 15. prouenit quotiens 2. & remanent 10. gradus, ex quibus infero crepusculum illius diei, in ea eleuatione, durare hor. duas, cū duabus tertijs horarum, gradus enim 10. in motu diurno efficiunt $\frac{2}{3}$. horæ vel sic, quotiens est $2\frac{10}{15}$. siue $2\frac{2}{3}$. ergo crepusculi quantitas est horarum $2\frac{2}{3}$. vel sic, ex Tabula conuersionis grad. æquatoris in horas, &c. quam in cap. de æquatore dedimus, è regione grad. 40. reperio horas 2. cum 40'. min. minuta autem 40. efficiunt $\frac{2}{3}$. horæ.

Porrò hi gradus æquatoris coascendentes, ideo crepusculi magnitudinem ostendunt, quia ij simul cum gr. Solis oriuntur, & occidunt, dum Sol crepusculum tam matutinum quam vespertinum, quæ æqualia sunt, absoluit.

Nunc vero considerandum est varias reperiri crepusculorum differentias, nam vbi parallellus Solis secat & horizontem, & crepusculinum, ibi fit crepusculum, sed nō per totam noctem, vt in allato exemplo patuit, vbi vero Solis parallellus secat tantum horizontem non autem crepusculinum, ibi fit crepusculum per totam noctem. Tertio vbi parallellus Solis neutrum secat ibi nullum accidit crepusculū; sed vel dies purus, vel nox pura. quod manifestè patebit si materialis sphę a constituatur ad eleuationem poli gr. 66. $\frac{1}{2}$. atq; etiam ad maiorem, v.g. grad. 70. ibi enim erunt parallelli Solis, qui toti supra horizontem extabunt, ijque nullum dabunt crepusculum; vnus vero ipsum tanget, qui nullum quoq; crepusculum dabit. alij secabunt horizontem, sed non crepusculinum, ijque exhibebunt crepusculum per totam noctem. alij tādem vtrumq; secabunt, qui crepusculum partem noctis efficient. In sphæra tandem obliquissima eleuationis gr. $\frac{1}{2}$. vsq; ad sphæram parallellam circulus crepusculi non secat omnes paralellos, quia plures infra ipsum existunt, quos Sole percurrente nox intempesta orbi incumbit, &c.

Aliter dierum, ac crepusculorum quantitatem computare.

ALiter possumus vna eademque opera dierum, noctium, & crepusculorum, quantitatem ex Analemmate reperire. Est autem Analemma figura plana ex circulis, rectisque lineis constans, referens sphæræ circulos, axes, diametros, centra, &c. vti est præsens, in qua circulus A E B H. refert circulum meridianum, & faciem eius orientalem. C, est centrum mundi. A B, diameter horizontis. I K, diameter circuli crepusculorum, qui debet esse infra horizontem grad. 18. duo enim arcus A I, B K, per prima propos. Appar. continent grad. 18. quanta videlicet est Solis depressio sub horizonte initio crepusculi matutini, & fine vespertini. Arcus B P, est poli eleuatio pro data regione, v. gr. grad. 45. totus est oppositus arcus A π. linea ergo π. C P, est axis mundi. P, polus nobis arcticus. π, antarcticus. linea C D, perpendicularis ipsi axi, erit æquatoris diameter. accipiatur deinde hinc inde ab æquatore maxima eclypticæ declinatio, ideſt, arcus continens gr. $23\frac{1}{2}$. & notentur punctis E G F H, quare duæ lineæ E F, G H. erunt diametri tropicorum. sint igitur, exempli gratia, in hac nostra eleuatione poli gr. 45. ad quam Alemma construximus, inquirenda tria prædicta, quando Sol occupat initium Cancri, siue quando Cancri tropicum percurrit; quod ad 22. Iunij



diem accidit. quoniam vero E F, eſt diameter prædicti tropici, erit L, medium ipſius punctum, centrum eiuſdem tropici: axis enim π P, tranſit per centrum omnium paralellorum æquatoris. ex centro igitur L. deſcribatur circulus E o p F. & à punctis M N. in quibus diameter tropici ſecat diametros horizontis, & circuli crepuſculorum, educantur duæ perpendiculares M O. N p. Iam debemus concipere hunc ſemicirculum eſſe perpendiculariter eleuatum ſupra planum meridiani ad partem orientalem, in quo ſitu M o, apparebit iacere in plano horizõtis. N p, vero in plano crepuſculini circuli. nunc conſiderandum eſt, punctum F, eſſe punctum mediæ noctis, quare dum Sol eo die aſcendit ab F, ad p, ſcandens arcum F p. efficit tenebras ac intempeſtam noctem. in p, vero auroram ſeu crepuſculi initiũ efficit. a p, deinde vſq; ad o, Sole aſcendente abſoluitur crepuſculum. & quoniam o, eſt in horizonte, in eo Sol diem artificialem incipit. ab o, vero vſq; ad E, quod eſt in meridiano, dimidium abſoluet diem. atque in ipſo E, meridiem efficiet, erit igitur arcus F O, arcus ſeminocturnus. p O, arcus crepuſculi. O E, arcus ſemidiurnus. ſi igitur hi arcus iuxta priores Appar. propoſitiones, diuidantur in grad. & diligenter expendantur, innoteſcent grad. ſingulorum, & conſequenter durationes, tempora, ſeu quantitates temporis ſeminocturni, crepuſculi, & ſemidiurni temporis, ijs modis quibus antea in dierum quantitatem vſi ſumus.

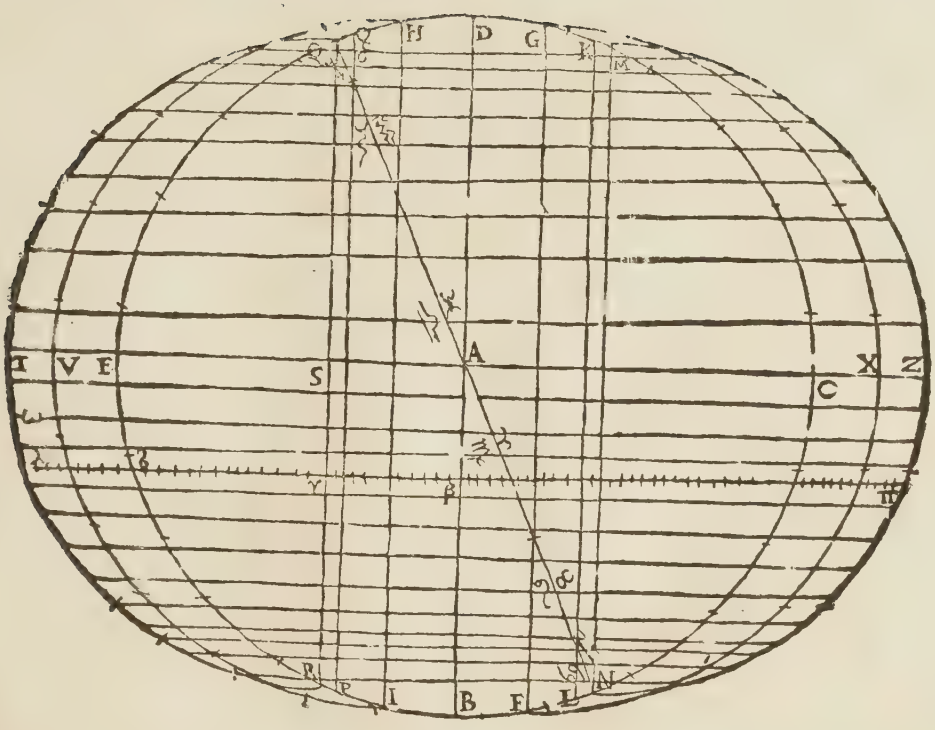
Eodem modo exiſtente Sole in quouis alio grad. agendum eſt, ſed quando percurrit æquatorem, non eſt nouus ſemicirculus pro eo deſcribendus, quoniam veteris meridiani ſemicirculus fungi poteſt officio ipſius, ſi nimirum cogitetur eleuatus perpendiculariter orientem verſus. & a puncto R, ducta ſit paralella ipſi C P, vſque ad peripheriam in S, arcus enim S P, indicaret crepuſculi quantitatem, &c. circa tropicum Capricorni ſimiliter agendum eſt, vti factum in tropico Cancri. verum afferamus aliud exemplum, Sole nec tropicos, nec æquatorem percurrente. igitur ſint illa eadem tria inquirenda, quando Sol eſt in principio Scorpij. Ex tabella igitur declinationum eclypticæ accipio declinationem initij Scorpionis, quæ eſt gr. 11. 30'. auſtralis. & a puncto c. minuſculo, quod eſt in circumferentia, verſus G, ideſt, in auſtrum, ſumatur arcus C T. gr. 11. 30'. ductaq; T V, erit diameter paralelli Solis exiſtentis in principio Scorpij. X, vero erit eius centrum, ex quo deſcribatur ſemicirculus T γ V, & ex punctis z α, ducantur duæ lineæ z β, α γ, perpendiculares ipſi T V; ac proinde inuicem paralellæ. Iam ſi vt prius cogitetur ſemicirculus I γ V, in proprio ſitus eleuatus perpendiculariter ad meridiem erunt prædictæ duæ paralellæ, vna in plano horizontis, altera in plano circuli crepuſculorum, eritque vt antea arcus V γ, arcus dimidiæ noctis puræ, ac intempeſtæ. γ β, arcus crepuſculi. V β, arcus ſeminocturnus. arcus β T, arcus ſemidiurnus. eodem modo procedendum eſt in quolibet gradu, & qualibet poli altitudine. vbi notandum eſt arcum nocturnum haberi poſſe ex præhabito arcu diurno; ſi enim arcus diurnus detrahatur ex integro circulo, reliquus arcus nocturnus erit: viciſſim ex arcu nocturno diurnus elici poteſt.

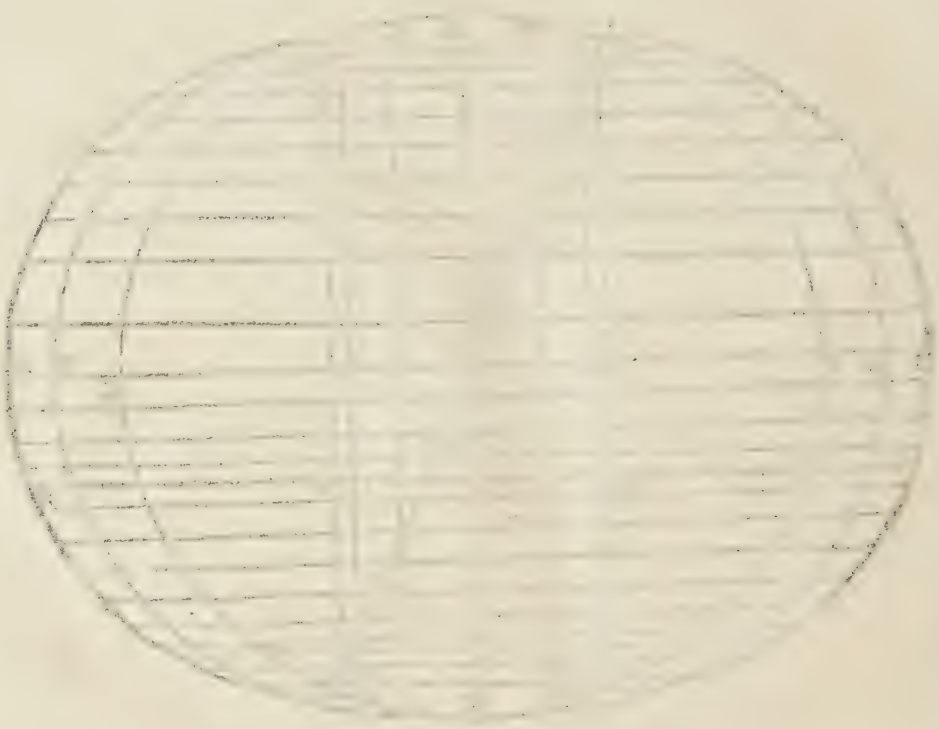
Hoc loco habenda eſt ratio trium locorum differentiarum, quas ſupra attulimus; loca ſcilicet quædam eſſe vbi fit crepuſculum, quod eſt pars noctis: quædam vero vbi crepuſculum totam noctem occupat: quædam tantum nullum habent crepuſculum. quæ omnia rectè intelligentur, ſi Analemma conſtruatur ad poli eleuationem maiorem, quam 66.½. v. g. grad. 70. in hac enim ſphæra videbis tria paralellorum Solis genera; alij enim toti ſupra horizontem extabunt; vnus tantum ipſum tanget; hique nullum dant crepuſculum. alij horizontem tantum ſecabunt, non autem crepuſculinum, hique noctem totam conuertunt in crepuſculum. alij demum vtrumque ſecabunt, hique partem noctis tantum crepuſculum efficient, his itaque modis componi poſſunt duæ tabulæ per totum annum, ſiue per omnes Zodiaci grad. necnon ad omnes poli altitudines. quarum prima contineat tempus diurnum, ac nocturnum. Altera vero quantitatem crepuſculorum quales infra dabimus.

Eadem reperire ex Analemmate vniuerſali.

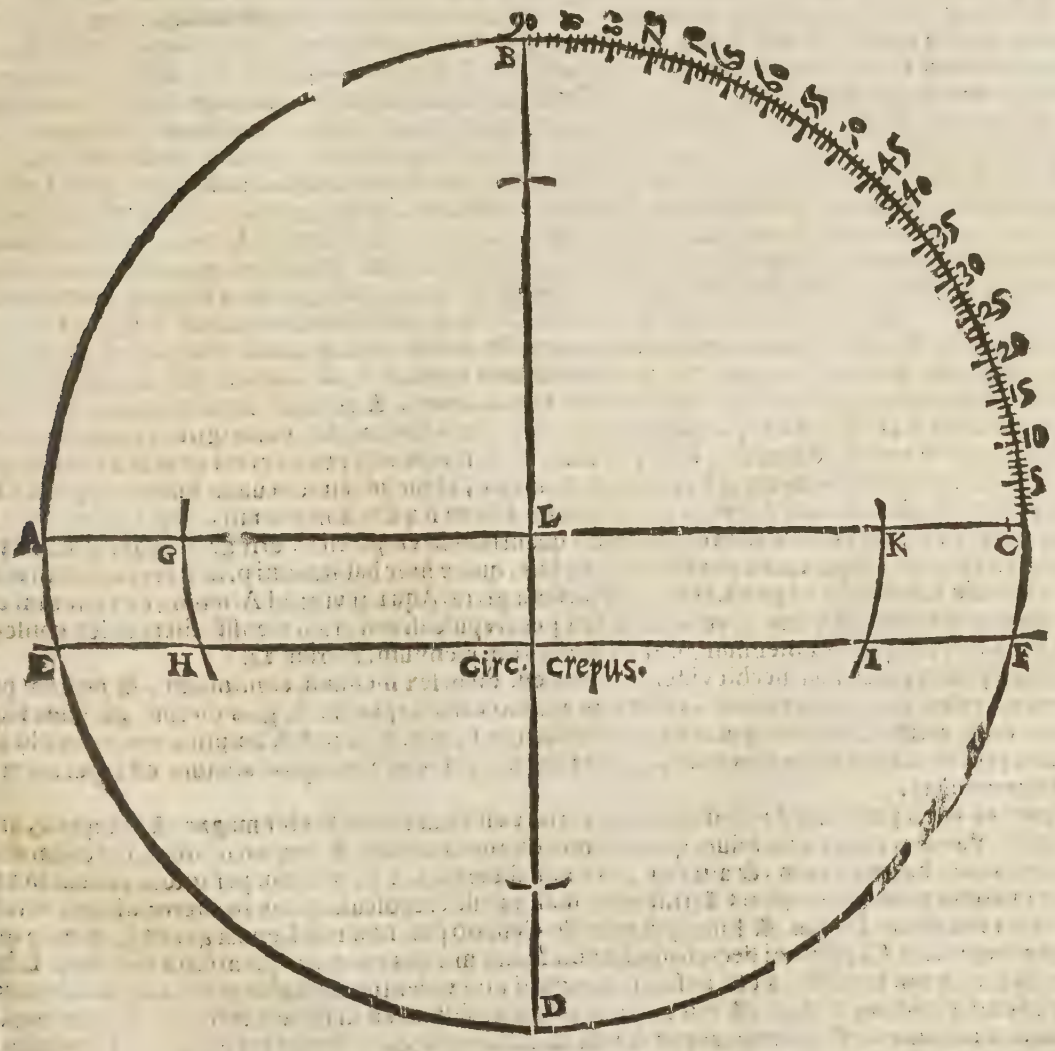
TVm ex paulo ante dictis, tum ex declaratione præſentis figuræ, quæ ipſum Analemma eſt vniuerſale, manifeſta fient, quæ propoſuimus. Analemma igitur vniuerſale eſt figura in plano deſcripta, quæ tamen ſolidam, ideſt, ſphæram Armillarem repræſentat; cuius vna pars eſt mobilis circa centrum, poſſetque appellari Planiſphærium. talis eſt figura præſens, quæ conſtans ex duabus partibus, altera ſtabili, altera mobili ſtabilis eſt inferior, in qua circulus A B C D. refert circulum meridianum. A C, diametrum horizontis. E F, diametrum circuli crepuſculini, quæ eſt infra horizontem gr. 18. qui gr. 18. accipiendi ſunt interiori circulo, ita vt arcus G H, K I, vterque ſit gr. 18. quadrans C B. diuidatur in gr. 90. vt ad omnes poli altitudines accommodari poſſit pars mobilis. loco autem duarum linearum A C, E F. tendenda ſunt duo fila ſubtiliſſima. quod vt recte fieri poſſit, deſcribenda eſt hæc pars ſtabilis in charta ſolidiori, aut in tabula quapiam

bene


H
D
G
K
M
A
T
V
E
S
X
Z
C
R
P
I
B
F
L
N



bene complanata. Pars vero mobilis sic constructa est. ex centro A. descriptus est circulus B C D E, æqualis circulo G H I K, prioris partis, qui æquatorem refert. cuius diameter est B A D. E A C, est axis mundi. C, indicat polum arcticum. E, antarcticum. diuisus est vterque eius semicirculus in partes 12. æquales, quæ horas 12. significant. sed notandum hunc circulum accipi etiam posse pro meridiano quatenus concipitur in plano meridiani; quando enim pro æquatore sumitur, tunc accipiendus est perpendiculariter meridiano adhærere. quatenus ergo refert meridianum in eo inscriptæ sunt diametri reliquorum paralellorum æquatoris transeuntium per initia 12. signorum Zodiaci, sic duæ lineæ G F, H I, sunt diametri semicirculorum G X F, H V I; illa transit per initia Tauri, & Virginis. hic per initia Scorpij, & Piscium. distant etiam diametri eorum à diametro æquatoris gr. 11. 30'. iuxta eorum declinationes. quare vterque arcus H D, G D.



sunt gr. 11. 30'. lineæ O P, K L, diametri sunt paralellorum transeuntium per initia Geminorum, & Leonis: quorum declinationes siue arcus D O, D K, sunt gr. 20. 12'. eorum tamen semicirculi non sunt descripti ad vitandam confusionem, quæ confusio vitari poterit vario colore adhibito. diametri tandem tropicorum sunt Q R, M N, cum suis semicirculis, qui omnes concipiendi sunt perpendiculariter erecti ad meridianum iuxta eorum naturalem situm. eodem modo per quemuis alium eclypticæ gradum describi poterũt quotuis paralelli. linea Q A N, est diameter eclypticæ, quæ à diametris prædictis diuiditur in sex partes, quarum quælibet duobus signis respondet, vt apparet ex notis ei adscriptis. semicirculus autem Q E N, vel N C Q, ipsam eclypticam referre potest. Lineæ tandem plurimæ quæ sunt paralellæ axi mundi, & consequenter perpendiculares diametris semicirculorum prædictis, ductæ sunt ad incertum numerumque, quo tamen plures fuerint, eo melius inseruient, vt mox patebit. Hæc igitur pars sic constructa applicanda est alteri parti stabili, seu meridiano, ita vt centrum A, respondeat centro L, illius. imo ei aliquo axiculo, ita affigatur, vt circa eum possit conuerti, inseraturque intra duo fila A C, E F, ita vt sub ipsis circa centra A L. gyrari

rari queat. sic enim paratum erit instrumentum, quo ad omnes poli eleuationes, necnon ad omnes Zodiaci gradus, seu ad quodlibet anni tempus, magna facilitate æque, ac iucunditate inuenire poterimus tria hæc, arcum semidiurnum, arcum seminocturnum, & crepusculi quantitatem, vt exemplo patebit. vt autem facilius intelligamus horum rationem debemus concipere totum hoc instrumentum collocatum esse astronomicè, hoc videlicet modo; ipse meridianus debet meridiano mundi congruere, ac proinde erigi perpendiculariter ad horizontem; & linea A C, ipsi horizonti æquidistare, & quadrans diuisus in gr.90. vergere ad polum nostrum arcticum. postea polus Z, partis mobilis eleuetur ad quamuis propositam poli eleuationem; in qua positione erit instrumentum istud astronomicè collocatum. vnde melius eius rationem intelligere poterimus; præsertim si concipiamus eius semicirculos erectos perpendiculariter ad meridianum; ex qua positione sequitur eos esse semicirculos orientales, cum in parte orientali constituantur. sed vt eius vsus pateſcat, demus exemplum. sint in sphæra recta inuenienda prædicta tria, ad initia Cancri, Capricorni, Arietis, & Libræ. applico igitur polum vtrumque T Z, horizonti, in quo situ obfirmata parte mobili, accipio duo puncta S, y, in quibus duo fila secant diametrum Q R, Capricorni. atq; ex his duobus punctis duco duas perpendiculares S T, yλ, vsque ad semicirculum eiusdem Capricorni in punctis T λ. assumo itaque arcum T λ, ab eis interceptum eumque quot horas, ac minuta contineat expendo; sunt enim hi semicirculi diuisi in horas, & hora vna saltem oportet sit diuisa in quatuor partes æquales; quæ erunt horæ quadrantes, quarum singulæ continet horæ minuta 15'. arcus enim T ω, est hora vna. arcus ωλ, superat quartam horæ partem, ita vt sit vna ferè tertia pars horæ; quare in sphæra recta crepusculum tempore solstitij erit hora 1. min. 19'. tantundem erit in altero tropico. sic semper faciendum est, ideſt, accipiendæ sunt semper duæ perpendiculares a punctis, in quibus diameter paralelli propositi, secatur a filis horizontis, & crepusculi quæ lineæ producantur vsque ad semicirculum eiusdem paralelli, arcus enim inter ipsas interceptus dabit quantitatem crepusculi; quod si perpendiculares ibi describtæ, non præcisè per dicta puncta sectionum transierint, aliæ iuxta eas concipiendæ sunt. rursus in eodem paralello, & in eadem sphæra recta arcus T Q, erit arcus diurnus; arcus vero, λ R, erit nocturnus puræ, seu intempestæ noctis. eodem modo in æquatore agendum est, puncta sectionum in diametro erunt A β, perpendiculares erunt A E, βδ, vsque ad semicirculum eiusdem æquatoris, intercipientes arcum E δ, qui continet horam vnam, & quintam horæ partem, ideſt, min. 12'. Alterum exemplum, sit in sphæra paralella quærendum crepusculum, &c. pono igitur polum Z, in vertice, seu in fine gr.90. ibique eo obfirmato, noto punctum in diametro eclyptica, quod secatur à filo crepusculorum, à quo duco perpendicularem ipsi eclypticæ diametro, vsque ad semicirculum ipsius eclypticæ Q E N, alteram perpendicularem duco à centro A, vbi secatur à linea seu filo horizontali, vsque ad eundem semicirculum eclypticæ; arcus enim interceptus dabit quantitatem crepusculi. erit gr. ferè 48. quos eclypticæ gradus motu proprio Sol percurrit totidem ferè diebus, quare huic habitationi primũ crepusculum erit dierum 48. ab initio Libræ vsq; ad gr. 18. Scorpij. Rursus a gr. 12. Aquarij vsq; ad Arietem, erit alterum crepusculum dierum totidem 48. quare in vniuersum tempus crepusculi erit trium mensiũ, dierum sex consequenter, nox pura erit reliqum sex mensium, nimirum duorum mensium, dierum 24.

In eadem sphæra paralella, licebit videre vnicum esse diem sex mensium continuum, & noctem pariter vnam interstan duorum mensium, ac dierum 24. duo vero crepuscula singula dierum 48. vnde sequitur eos habere diem artificialem, computatis crepusculis, mensium 9. dierum 6. & amplius. pro exemplo autem eleuationis polaris inter sphæram rectam, & paralellam, sufficiat illud quod allatum est superius in Analemmate particulari.

Cæterum ex varia positione Analemmatis, ad varias poli eleuationes licebit magna cũ voluptate, quo dixim us modo, statim reperire non solum quantitatem dierum, noctium, & crepusculorum; sed etiam diuersitatem inter vnam habitationem, & alteram; nec non diuersitatem currentem per totum annum in eadem sphæra. Apparebit primo in tropico Cãcri, semper maiora esse crepuscula, quam in altero: minima vero contingere circa dimidiam Libram, & Pisces; dummodo eleuatio poli non transcendat gra. $66\frac{1}{2}$; nam in maiori eleuatione crepuscula Capricorni decrescunt, ac non solum minora euadunt, quam circa dimidiam Libram, & Pisces; sed omnium breuissima esse possunt. quod alij non videntur animaduertisse, cum absolutè dicant minima esse ad dimidiam Libram, & Pisces, quod præterea falsum est in sphæra recta, in ea enim crepusculum æquatoris minimum est omnium. apparebit etiam falsum esse, quod dicunt crepusculum Capricorni esse semper maius crepusculo æquatoris; nam in spheris obliquissimis, vt modo diximus, est omnium minimum. Secundo apparebit, quanto magis eleuatur polus, tanto maiora euadere crepuscula, quæ omnia patebunt ex consideratione spatiorum, quæ includuntur inter lineam horizontis, & lineam crepusculi, & duos diametros tropicorum; in toto enim eo spatio fit crepusculum. hoc autem spatium semper maius est in eleuatori sphæra, adeo vt maximum sit in paralella. qua in re consideranda est diuina proudentia, quæ vt incommoda sphærarum borealiorum aliquo bono compensaret, maiora eis crepuscula, ideſt, maiorem lucis copiam attribuit, quam reliquis australioribus; quod paradoxum vulgo putatur. sic crepuscula sphæræ borealissimæ, ideſt, parallelæ, constant mensibus tribus, diebus 7. & amplius; at crepuscula sphæræ rectæ simul sumpta dies tantum 39. circiter continet. Tertio constabit in nonnullis sphæris aliquando esse diem continuum sine crepusculo, & nocte: aliquando diem cum crepusculo tantum, quia ibi crepusculum durat tota nocte: aliquando diem, crepusculum, & noctem. aliquando crepusculum cõtinuum; aliquando noctem puram continuam; aliquando crepusculum, & noctem simul. exempli causa; constituto Analemmate ad eleuationem gr. 86. quia video diametrum Cancri totum supra horizontem, agnosco Sole Cancrum percurrẽte esse diem cõtinuum purum, absque crepusculo. ibidem quia diameter æquatoris partim supra horizontem, partim infra existens

non

non attingit lineam crepuſculi, agnoſco ſole æquatorem deſcribente effici diem cum crepuſculo ſolo, quod per totam noctem durat. ibidem quia diameter Scorpij tota infra horizontem, ſed tota etiam ſupra lineam crepuſculi, ideo infero tunc temporis Solem efficere ſolum crepuſculum continuum. præterea quoniam diameter Sagittarij tota eſt infra horizontem, ſed pars etiam ſupra lineam crepuſculi, & pars infra, ideo Sole eum obeunte effici ibidem ſolis crepuſculi, & noctis intempeſtæ viciſſitudinem. tandem quia tota diameter Capricorni, eſt infra lineam crepuſculi, ideo Sole brumam efficiente, effici etiam noctem meram, & intempeſtam, diem continuum, noctem continuam; crepuſculum continuum appello illud, quod ſpatium vnius diurnæ reuolutionis tranſcendit. eadem ratione alias aliarũ habitationum varietates in Analemmate hoc vniuerſali contemplari poteris. Illud etiam non omittendum, ex his patere in omnibus ſphæræ eleuationibus, vsque ad gr 66½. a Capricorno verſus Arietem crepuſcula minui, dies vero augeri ex qua contrarietate oritur ſolſtitium longius, ideſt, dies artificiales vulgares tardiſſimè creſcunt. Quarto tandem quod præcipuum eſt; poterimus nullo negotio computare ex hoc Analemmate duas Tabulas; vnã temporis diurni ac nocturni: alteram crepuſculorum. eaſque ad omnes poli eleuationes, nec non ad ſingulos anni dies in quauis eleuatione. huiuſmodi ſunt duæ ſequentes, quarum quæ crepuſculorum eſt, ego ex Analemmate accuratè conſtructo computaui. ne autem nimis excreſceret, ad eas tantum habitationes computaui, quorum, crepuſculorum differentiæ quadrantem vix horæ excederent. eadem de cauſa eam non per ſingulos dies, ſed tantum ad initia ſignorum 12. calculaui, quod ſufficere ciuili vſui exiſtimauerim. Similiter tabulam temporis ſemidiurni, vt ad breuitatem redigerem, non ad ſingulas eleuationes, nec ad ſingulos gradus Zodiaci, ſed per interualla, quæ parum ſe excederent eam deduxi, vtramque accipe.

Porro ſequẽs Tabella ſeruit populis Borealibus, ſed vt ſeruiat Auſtralibus commutanda ſunt ſex ſigna Borealia in Auſtralia, & ſex Auſtralia in Borealia exempli gratia in altitud. pol. gr. 8. cũ Sol eſt in initio ♑. Auſtralibus ſemidiurnum tempus eſt tantum, quantum, ſi Sol eſſet in initio ♎. eſſet Borealibus, hoc eſt horarum 5. min. 46.

TABVLA TEMPORIS SEMIDIVRNA
ad initia Signorum, & ad eleuationes Poli Arctici.

Alt. poli.	0	8	16	23	30	36	40	45
	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.
♋	6 0	6 14	6 29	6 43	6 58	7 14	7 26	7 43
♊ ♌	6 0	6 12	6 24	6 36	6 49	7 2	7 12	7 16
♉ ♍	6 0	6 7	6 13	6 20	6 27	6 34	6 39	6 47
♈ ♎	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0
♓ ♏	6 0	5 53	5 47	5 40	5 33	5 26	5 21	5 13
♒ ♐	6 0	5 48	5 36	5 24	5 11	4 58	4 48	4 34
♑	6 0	5 46	5 31	5 17	5 2	4 46	4 34	4 17

Alt. poli.	63	64	65	66	66 ½	67	68	69
						d. c.	d. c.	d. c.
♋	9 44	10 12	10 35	11 10	12 0	10 0	10 22	10 54
♊ ♌	9 5	9 16	9 28	9 43	9 51	7 55	8 1	8 5
♉ ♍	7 34	7 39	7 43	7 49	7 52	6 0	6 0	6 0
♈ ♎	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	4 5	3 59	3 52
♓ ♏	4 26	4 21	4 17	4 11	4 8	2 0	1 38	1 16
♒ ♐	2 25	2 44	2 32	2 17	2 9	n. c.	n. c.	n. c.
♑	2 6	1 48	1 25	0 50	n. c.			

Alt. poli.	77	78	79	80	81	82	83	84
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	10 7	10 53	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♈ ♎	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0
♓ ♏	1 53	1 7	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♒ ♐	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.

TABVLA TEMPORIS SEMIDIURNA

ad initia Signorum, & ad eleuationes Poli Arctici.

Alt. poli.	48	51	54	56	58	60	62
	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.
♋	7 56	8 10	8 27	8 40	8 56	9 16	9 39
♊ ♌	7 36	7 48	8 2	8 12	8 24	8 38	8 55
♉ ♍	6 57	6 58	7 5	7 10	7 16	7 23	7 30
♈ ♌	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0
♓ ♍	5 8	5 2	4 55	4 50	4 44	4 37	4 30
♒ ♎	4 24	4 12	3 58	3 48	3 36	3 22	3 5
♑	4 4	3 50	3 33	3 20	3 4	2 44	2 21

Alt. poli.	70	71	72	73	74	75	76
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	8 16	8 25	8 35	8 47	9 1	9 18	9 39
♈ ♎	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0
♓ ♍	3 44	3 35	3 25	3 13	2 59	2 42	2 21
♒ ♐	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.

Alt. poli.	85	86	87	88	89	90	
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	6. menſ.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	
♉ ♍	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	
♈ ♎	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	6 0	
♓ ♍	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	
♒ ♐	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	
♑	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	n. c.	6. menſ.

TABVLA CREPVSCVLORVM
ad initia Signorum, & ad altitudines Poli Arctici.

Alt. poli.	0	5	10	15	20	25	30	35
	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.	H. ′.
♋	1 19	1 19	1 20	1 23	1 26	1 29	1 36	1 49
♊ ♌	1 14	1 14	1 15	1 18	1 21	1 25	1 31	1 41
♉ ♍	1 13	1 13	1 14	1 16	1 20	1 23	1 28	1 35
♈ ♎	1 12	1 12	1 13	1 15	1 18	1 22	1 25	1 29
♓ ♏	1 13	1 13	1 14	1 14	1 15	1 17	1 20	1 26
♒ ♐	1 14	1 14	1 15	1 16	1 17	1 20	1 26	1 34
♑	1 19	1 19	1 19	1 20	1 22	1 15	1 29	1 37

Alt. poli.	59	$60\frac{1}{2}$	61	62	63	64	65	$66\frac{1}{2}$
♋	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	di c. pur.
♊ ♌	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
♉ ♍	3 54	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
♈ ♎	2 27	2 35	2 36	2 37	2 42	2 50	3 1	3 18
♓ ♏	2 24	2 30	2 33	2 36	2 42	2 50	2 54	3 9
♒ ♐	2 39	2 45	2 50	5 56	3 0	3 7	3 20	3 31
♑	2 49	3 0	3 4	3 9	3 26	3 40	4 9	5 25

Alt. poli.	77	$78\frac{1}{2}$	79	80	81	82	$83\frac{1}{2}$	$84\frac{1}{2}$
♋	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♊ ♌	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♉ ♍	t. n.	di c. pur.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
♈ ♎	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
♓ ♏	6 15	8 9	8 14	8 32	8 42	9 17	t. n.	t. n.
♒ ♐	5 25	5 18	5 15	5 10	5 5	5 0	4 40	4 10
♑	4 25	4 12	4 3	3 56	3 36	2 15	2 10	Inſtans.

TABVLA CRÉPVSCVLORVM
ad initia Signorum, & ad altitudines Poli Arctici.

38	40	43	45	48½	52	54	55	58
H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.	H. '.
2 1	2 9	2 25	3 39	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
1 46	1 50	2 9	2 19	2 40	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
1 39	1 43	1 48	1 55	2 4	2 22	2 39	2 56	3 25
1 32	1 35	1 40	1 45	1 50	2 1	2 5	2 10	2 23
1 31	1 35	1 37	1 43	1 49	1 59	2 4	2 9	2 10
1 37	1 40	1 45	1 49	1 56	2 8	2 15	2 20	2 30
1 40	1 43	1 48	1 53	2 2	2 14	2 19	2 26	2 41

67	68	69.48'	71	72	73	74	75	76
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	d.c. pur.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
3 22	3 27	4 8	4 20	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
3 19	3 30	3 36	3 45	3 56	4 25	4 49	5 2	5 26
3 35	4 10	5 48	5 46	5 40	5 35	5 31	5 29	5 27
5 23	5 18	5 9	5 5	5 2	4 51	4 45	4 41	4 32

85	86	87	88	88.48'	89	90
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.	d. c.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.	t. n.
4 15	3 40	2 38	2 0	Inſtans.	n. p.	n. p.
nox pur.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.	n. p.

Hæc Tabula inſeruire etiam poteſt pro Hemiſphærio Auſtrali, commutatis ſex ſignis Borealibus in Auſtralia.

Decla-

Declaratio, & vſus Tabulæ primæ.

IN prima linea continentur numeri eleuationum Poli Arctici ad quas Tabula eſt computata. prima autem nota quæ eſt o. ſeu cifra, ſignificat nullum gradum eleuationis, ideſt, ſignificat ſphęram rectam, in qua poli ſupra horizontem non eleuantur. In ſecunda linea ſignificat H. Horam', vero ſignificat minuta. In tertia linea ſunt numeri horarum ac minuta, quæ competũt eleuationibus poli ſibi directè ſuperpoſitis, quę horæ ac minuta dant quantitatem temporis ſemidiurni Sole Cancrum adeunte, ſiue temporis ſolſtitij æſtiui ad 21. Iunij, vt character hic ♋ Cancri lineæ ad ſiniſtram præpoſitus indicat. Eadem de reliquis lineis proportionaliter ſunt intelligenda. literæ d c, quę loco numerorum ponuntur, ſignificant diem continuum. n c, noctem continuam, quæ contineat etiam crepuſculum. Vſus autem eius eſt. primo vt in ea omnium dierum, ac noctium varietatem per omnes mundi habitationes contemplari facilè poſſimus.

Secundo vt ex ea eliciamus ad quoduis tempus, & in quauis habitatione quantitatẽ diei ac noctis, atq; horam ortus, & occaſus Solis, horam meridiei, & mediæ noctis. quod vno aut altero exemplo patebit, ſint v.g. in eleuatione poli Parmenſi gr. 45. ferè, quęrẽda ea quæ dicta ſunt ad diem 21. Ianuarij, quo tempore Sol Aquarij ſignum ingreditur. quęro igitur in linea eleuationum polarium gr. 45. deinde in latere ſiniſtro ſignum ♒, in cuius linea ſub gr. 45. reperio 4. 34. ideſt, hor. 4. min. 34. quod eſt tempus ſemidiurnum, quo duplicato habeo tempus diurnum ſiue quantitatem diei hor. 9. 1. min. 8 quibus demptis a 24. habeo quantitatem noctis hor. 14. min. 52'. quare iuxta Italicas horas Sol oritur hora 14. 52'. prędictũ autem tempus ſemidiurnum detractum à 24. dabit tempus meridie hora 19. 26'. tempus mediæ noctis habetur diuidendo tempus nocturnum bifariã, eritq; hora 7. 26'.

Quod ſi eleuatio poli oblata non reperiatur in Tabula, accipe propinquiorem, eiq; adde quantum iudicaueris addẽdum eſſe, parum enim à vero aberrabis. pariter ſi tempus oblatum ſeu ſi gradus Solis non reperies, à vicinioribus ſupplementum petes, addendo aliquid iuxta earum differentiam, v.g. ſi ad 20. gr. Capricorni, qui non eſt in Tabula, eſſet quantitas diei ex Tabula hac eruenda, in eadem Parmenſi habitatione, video in Tabula ad initium Capricorni quantitatem temporis ſemidiurni eſſe hor. 4. 17'. in principio vero ſequenti ſigni Aquarij eſſe horarum 4. 34'. horum differẽtia eſt min. 27. quæ igitur gr. 20. Capricorni eſt ferè medius inter vtrumq; ideo minori tẽpori 4. 17'. addo pluſculũ dimidij differentię, conficioq; hor. 4. min. 26. pro quantitate temporis ſemidiurni gr. 20. Capricorni, tempore igitur ſemidiurno habito, reliqua vt ſupra ex ipſo colliguntur.

Cęterum hęc eadem Tabula inſeruire poteſt exiſtentibus in hemiſphærio Auſtrali, ſi ſigna, & characteres ſignorum loca inuicem permutent, vt cuique facilè eſt intelligere, v.g. vbi eſt ♋, ponatur ♑, & è contra.

Declaratio, & vſus Tabulæ ſecundæ crepuſculorum.

IN hac pariter Tabula altitudines poli ſunt in ſuprema linea, ibiq; nota o, ſignificat ſphæram rectam. reliquæ etiam lineæ debẽtur ſignis ſibi ad ſiniſtram adſcriptis, numeriq; earum ſignificant quãtitatem crepuſculi, ſiue matutini, ſiue veſpertini, ſiue continui. quando loco numerorum occurrunt literæ c n, eæ denotant crepuſculum tota nocte durare literę d c, denotãt ibi nullum eſſe crepuſculum, ſed diem purum ac continuũ. literæ tandem n p, indicant ibi eſſe noctem puram ſine crepuſculo. vſus eius exemplo patebit, ſit accipienda quantitas crepuſculi ad eundem diem 21. Ianuarij in eleuatione 45 ſcilicet cum Sol circa initiũ Aquarij verſatur. igitur ſub eleuatione 45. reperta in Tabula è regione ſigni ♒ Aquarij, ſeu in linea cui adſcriptus eſt character hic ♒, accipio numerum hor. 1. min. 49. pro quãtitate crepuſculi. & quia quotidie fiunt duo crepuſcula matutinum, & veſpertinum, ideo tantum illius temporis crepuſculum erit hor. 3. min. 38'. quod tempus ſi addatur quãtitati diei ſuperius ad idem tempus inuentæ quæ fuit hor. 9. 8'. conflabitur tota dies artificialis vulgaris, eritq; hor. 12. min. 46'. quo toto tempore artifices lumen vident atq; operari poſſunt, quare nox pura, & mera erit hor. 11. 16'. quæ omnia ita ſe habent dummodo tempora nubila non obſtent. atq; hæc eſt pręcipua huius Tabulæ vtilitas, vt ſcilicet quantitas totius diei artificialis vulgaris, ideſt, quãtum tẽporis ab initio Auroræ vſq; ad intempeſtam noctem intercedat.

Quod ſi gradus Zodiaci oblatus, aut eleuatio poli oblata non reperiatur in Tabula, ex vicinioribus gradibus, & eleuationibus iudicio cuiuſque ſupplendum erit, vt plurimum enim differentię ſunt modicæ, ex quibus ſi pars conueniens accipiatur, nullus error ſenſibilis contingit. Ex eadem Tabula liquet falſum videri quod alij dicunt, nimirum crepuſcula in Capricorno ſemper eſſe maiora crepuſculis ad dimidiam Libram, & Piſces, nam ſub altitudine poli grad. 83½. Tabula exhibet Capricorni crepuſculum hor. 2. 10'. at per totam Libram, & Piſces exhibet crepuſculum per totam noctem. (quod etiam ab horis 12. vſque ad hor. fermè 20.) excreſcit. idem accidit in alijs eleuationibus ſupra eleuationem gr. 74. vt in Tabula videre eſt.

Notandum vltimo in omnibus eleuationibus, vbi ſunt appoſiti numeri indicantes quantitatẽ crepuſculi, eos indicare dimidium tãtum crepuſculum, quod vni diei debetur, quia ſunt in quolibet die bina crepuſcula, quorum alterum Tabula exhibet quod etiam ſeruatur vbi dimidium crepuſculi alteri dimidio continuatur, vt accidit in ijs paralellis, quorum diametri pars eſt infra horizontem, ſed ſupra lineam crepuſculi, ea enim pars efficit crepuſculum, cuius tantum dimidium in Tabula ponitur, ſecus eſt vbi ſunt lineæ c n, &c.

Hæc pariter Tabula inſeruiet pro hemiſphærio Auſtrali commutatis ſex ſignis Borealibus in Auſtralia, vt conſideranti manifeſtum eſt.

De

De Horis. Cap. XVII.

CVm iam de annis, de diebus, de crepusculis satis dictum sit, superest vt de horis etiam nonnulla adiungamus, nam ex professo de horis tractare pertinet ad tractatum de Horologijs: hora enim est pars vigesima quarta diei naturalis. Horæ Astronomicæ sunt partes diei Astronomici, qui incicit a meridie, atque in meridiem desinit. Horæ Babylonicæ, siue ab ortu, sunt partes diei Babylonici incipientis ab ortu Solis, atque in eundem ortum desinentis. Horæ Italicæ siue ab occasu, sunt partes diei more Italorum, incipientis ab occasu Solis, vsque ad alterum occasum perdurantis. Horæ antiquæ erant partes duodecimæ tam diei quam noctis artificialis, de quibus scriptum est in Euangelio, nonne 12. sunt horæ diei. sit ergo problema primum de horis Italicis.

Quota sit hora Italica interdiu ex Sphæra materiali indagare.

HAbeas primo gradum Solis in eclyptica pro oblata die; deinde sphæra Astronomicè constituta, primum mobile sic motu diurno conuerte, vt gradus Solis ad Solem ipsum collucentem directè aspiciat; quod exactè fiet si vmbra Zodiaci tota ceciderit in concauum partis Zodiaci oppositæ, ita vt totum illud cõcauum exactè obumbretur. tunc nota gradum æquatoris tangentem horizontem occiduum. dein verte primum mobile donec gradus Solis horizontem occiduum attingat; atque iterum nota gradum æquatoris, qui eundem horizõtem tangit. numera iam gradus æquatoris inter hos duos gradus interceptos, eosq; in tẽpus, seu horas conuerte, numerumque horarum inuentum deme à 24. sic enim relinquitur numerus horarum ab occasu, seu Italicarum tunc temporis elapsarum.

Qua hora Italica Sol oriatur, sic meridies, & media nox.

1 TEmpus diurnum, vti diximus supra in tractatu de quantitate dierum artificialium, prius inuentum deme à 24. sic enim relinquetur tempus nocturnum, ideſt, numerus horarum noctis, quibus elapsis Sol oritur.

2 Deme tempus semidiurnum à 24. residuus enim numerus est numerus horarum, quibus exactis meridies est.

3 Iam dimidium temporis nocturni, ideſt, dimidium numeri horarum nocturnarum exhibebit horam mediæ noctis.

Cæterum quod ad alia horarum genera attinet, ne sim longior, facilè fuerit cuique studioso eadem indagare, quæ de Italicis modo sunt indagata.

Cur Solis illuminationes per quæuis foramina ingredientes rotundæ appareant. Cap. XVIII.

SEquitur iam, vt admirabile quiddam de Solis illuminatione elucidemus, qua ratione videlicet fieri possit, vt Solis illuminationes quæ per foramina tectorum, aut fenestrarum angulosa, ac valdè irregularia illabuntur, perpetuo inuita foraminis figura, in oppositis planis, aut ouales, aut rotundæ appareant. huic pulcherrimæ quæstioni, quæ superiorum philosophantiũ ingenia mirè vexauit, alias in opere de locis Mathem. Aristotelis Geometricè respondimus; nunc aliter, sed facilius ex Io. Keplero hac experientia satisfaciemus. Summo igitur laqueari affige corpus aliquod, verbi gratia, rotundam Tabellam, quæ Solem referat; infra quam in medio inter ipsam, & pauimentum, sit foramen aliquod, verbi gratia triangulare, iam ex aliquo puncto peripheriæ rotundæ descendat filium, quod sit solaris radij instar per foramen illud triangulare ad pauimentum filum istud secus trianguli latera ab aliquo circumlatum, altero extremo inferiori signet in pauimento vestigium. idemque fiat ex quatuor, aut quinque punctis eiusdem peripheriæ, & illico in pauimẽto apparebunt quatuor, aut quinque triangula in orbem constituta. sicque ex omnibus illius pũctis omnia triangula in pauimento delineata in gyrum constituta apparebunt; ac propterea omnes simul rotundam quandã figuram efficiunt. quanto autem foramen illud fuerit sublimius, tanto citius triangula illa in rotundiorem orbem sese accommodabunt. quod si foramen illud non sit perpendiculariter sub Tabella, sed ad partem vnam, ita vt filum per illud recta intrans obliquè pauimento accidat, tunc triangula illa sese in oualem figuram componunt. ex hac igitur obseruatione diligenter facta, & considerata, variatisq; foraminibus ac Tabellæ figuris, manifestè apparebit qua ratione sua sol illuminationes semper, aut rotundas efficiat, aut ouales, aut eclypsis tempore eclypsatas.

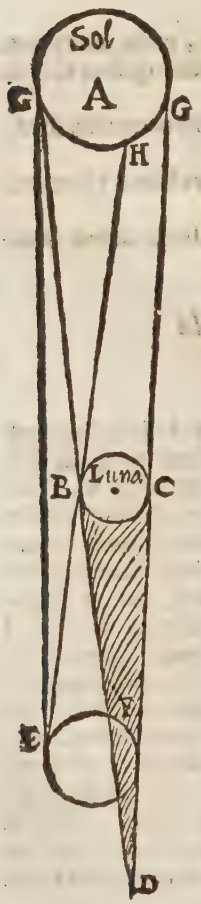
Hæc porrò consideratio, vt rectè perficiatur eo indiget principio, quod supra posuimus, à quolibet videlicet Solis puncto, lucem per lineas rectas quoquo versus emicare; sic enim non solum à punctis peripheriæ, sed a quolibet etiam solaris disci puncto, radij per foramina ad rotundas illuminationes efficiendas prodibunt.

Aliud mirabile de luce Solis.

NOn solum autem Solis lumen istud in se ipso efficit, sed rebus etiam ab se aliquo modo illuminatis eandem virtutem communicat: quod hac pulcherrima experientia patebit; in aliquo igitur conclaui, portis ac fenestris omnino obseratis, per solum paruum foramen luci pateat aditus: tunc formæ externarum rerum quas Solis splendor foris illustrat, in obscurum conclaue per angustum illud foramen, vna cum lumine subeunt; obiectaq; charta, in ea velut proprijs lineamentis expressę conspiciuntur, subobscurius tamen quam res ipsæ sint propter luminis trãslapsi imbecillitatem; atq; inuerso situ; cuius causa est radiorum ab ipsorum lumine procedentium, in foramine illo mutua decussatio, ex qua formæ radijs illis delatæ, post foramen sitũ commutant, atq; inuertunt, verum ista exactius explicare opticorum est.

De Eclypsi Solis. Cap. XIX.

VLtimo loco videndum est, quanam ratione Sol ipse omnis parens luminis, aliquando lumine priuetur, terrificamq; eclypsim patiatur. Verum isthæc solaris eclypsis, nequaquam Solis, sed nostra priuatio dicẽda est. nos enim ipsi sumus, qui dum putamus Solem defectu luminis laborare, ipsius luminis ob suppositam illi Lunam damno afficimur. Dico igitur solarẽ hanc obscurationẽ effici ob Lunæ inter nos, & Solem interpositionem, quod qua ratione contingat vt intelligamus, meminisse debemus lunarẽ viam, seu circuitum, diuaricari ab eclyptica, seu via solari, ac propterea se mutuo secare in duobus oppositis punctis. quorũ alterum dicitur nodus euehens, & boreus; alter vero nodus deuehens, & austrinus. summa autem harum viarum diuaricatio ad gr. 5. ascendit, tam in boream, quam in austrum. quæ duo loca dicuntur limites, ille boreus, hic austrinus, vt alias explicauimus. Cum igitur in nouilunijs accidit Lunam propè alterum nodorum, aut in ipso nodo, ita Soli coniungi, vt vel corporis lunaris pars, vel totum, inter nos, & Solem interponatur, sequitur necessario, vt Luna lumen Solis à nobis sursum auertat, vmbraq; sua nos contingat. Quapropter cum nos solarem hunc defectum patimur, in vmbra lunari versamur; quæ vmbra, sicuti supra ostendimus, atq; depinximus, ad terram descendit, eamq; non multum transcendit. quoniam vero Luna minor est quam terra, vmbraq; lunaris turbinata est, parumque terram transcendit, fit vt propè vmbrę verticem terram inuadat; ac proinde in parte vmbræ multo, quam terra graciliori. ex quo sequitur totam terram interiectu Lunę, nunquam obscurari posse. quare alicubi terrarum defectus solaris apparebit, alicubi non. similiter aliquando totus Sol obscurabitur, aliquando pars, quæ omnia in hac figura contemplari potes in qua Sol vbi A, Luna vbi B C, Terra E F, vmbra Lunæ B D C, quæ terram partim obumbrat, partim non, quare si quis esset ad partes F, totum Solem videre videretur obscuratum: si vero esset ad partes E, nõ totum, sed partem tantum H G, eam vero partem, quæ inter duas lineas E G, E H, interciperetur videret collusscentem; quæ quidem concipi debet pars corporis sphęrici defectiua ob Lunæ interpositionem. quæ quoniam pariter sphærica est, ideo pars hæc solaris corporis existentibus in E, corniculata apparebit; cornua obuertens ad partes H G, sub quibus Luna existens Solem deficientem efficit.



Cæterum ex dictis de eclypsi, tam Lunæ quam Solis, consideratione dignum videtur, quod quemadmodũ Luna obiectu, & vmbra terræ, solari lumine priuatur: ita vicissim terra obiectu, & vmbra Lunæ eodem solari splendore destituitur.

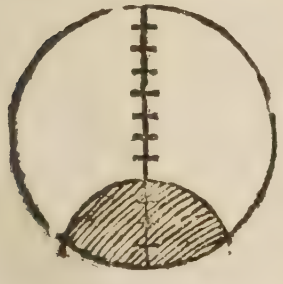
Quod autem ob Lunæ suppositionem Sol deficiat; sic patere potest; tempore enim huius defectus, adhibita diligenti industria, oculis ipsis testantibus Lunam Soli subiectam cernimus; his modis, assumpto vitro, colore quopiam, opacato, vt lumen Solis, si quod remanet, infringatur, si per ipsum deficientem Solem inspexerimus, Lunam illico sub ipso latentem, eumq; nobis abscondentem intuebimur. Secundo ope Telescopij, cui præpositum sit vitrum satis opacum, tunc temporis perspicuè Lunam Solẽ nobis occultantẽ, videbimus. Tertio certũ est, eclypsim hanc non nisi nouilunij tẽpore accidere, quo etiam tempore certum est, Lunam Soli coniungi, vnde manifestũ euadit, huius rei causam esse Lunam. Quarto suppositio quod Luna sit causa huius defectus, saluantur omnes apparentiæ, videlicet, cur Sol incipiat eclypsari in parte sui occidentali, & in orientali desinat. cur in principio eclypsis Sol appareat instar Lunæ corniculatæ, quæ cornua in occidẽtem obuertat; in fine vero sit pariter instar nouæ Lunæ, quæ cornua in orientem dirigat: ratio est, quia Luna tunc mouetur sub Sole, ab occidente versus orientem, eumq; motu proprio superat. Hinc etiam patet cur hæc eclypsis sit modo partialis; modo totalis, nunquam tamen cum mora, ideſt, nunquam Sol totus obumbratus maneat; sed statim post totalem obscurationem incipiat ex parte occidentis splendescere. pariter cur tantum duret, & non amplius. Quinto indicat idem calculus eclypsium, Astronomi enim ex motu Lunæ, & Solis computato, Solem obscurandum infallibiliter prænunciant. Sexto tandem nulla alia occurrit causa; Luna igitur causa est solaris defectus.

Sed

Sed quæritur, cur in omni nouilunio, Solē Luna nobis non adimat? Causa est inclinatio viæ Lunaris à via Solis, quæ est eclyptica; sæpè enim nouiluniun accidit adeo longè ab intersectionibus harum viarum, seu à nodis, vt distantia luminarium tanta sit quæ luminaria ipsa sibi visibiliter copulari non permittat. in nodis viæ vniuntur, postea deinceps semper magis vsque ad gra. 5. dilatantur; quare aliquando tanta est dilatatio hæc vt distantiam prædictam importet. definierunt autem Astronomi distantias quasdam a nodis, quas terminos ecclypticos vocarunt, eo quod intra illos terminos, eclypses contingant. sunt autem alij termini possibiles, intra quos scilicet eclypsis potest quidem fieri, sed non necessario fit alij sunt termini necessarij, intra quos existente nouilunio, necessario sequitur Solis defectus. & quoniam duplex faciunt nouilunium, mediū scilicet, & verum, ponam solum necessarios terminos veri nouilunij. quando igitur in nouilunijs veris, Luna existens borealis, non distiterit à nodis plusquam gra. 15. $\frac{1}{2}$. existens vero australis, non aberit plusquam gra. 7. necessario Solem obscurabit; tantoque maior erit obscuratio, quanto nodis proprior fuerit. maxima vero in ipsis nodis. cur autem in boreali latitudine Lunæ, maiores sint termini, quam in australi, causa est Lunæ parallaxis, quæ in latitudine boreali, eam deprimit versus Solem, ideſt, facit latitudinem Lunæ apparere minorem, quam sit. è contra in australi parallaxis eam deprimit a Sole, ideſt, maiorem facit Lunæ latitudinem apparere quam sit; quare in hac parte nisi Luna vere parum distet à via Solis, quod non nisi apud nodos accidit, nimirum ob parallaxim detrahitur à Sole, ita vt eum occultare nequeat. in parte boreali quamuis Luna habeat magnam latitudinem, & consequenter plus distet a nodis, quia tamen parallaxis eam versus Solem deprimit, ideo potest Soli opponi, sicque eclypsim efficere. fateor tamen hanc speculationem esse satis difficilem, adhibita tamen sphæra materiali, in qua lunarem viam ritè capiamus oculumque nostrum in terra positum ad Lunam aspicere, ac parallaxim efficere imaginemur, non difficile erit totam hanc rem percipere.

Qua ratione solaris eclypsis magnitudo facillimè obseruetur.

DE hac re fusius scripsi in opere de locis Mathem. Arist. ad Problem. 10 sect. 15. nunc rem paucis perstringam: tempore igitur solaris defectus, intra parietes vspiam clausis omnibus fenestris, admittatur solaris radius per angustum foramen rotundum, excipiaturq; radius hic perpendiculariter in plana Tabella: vbi certo quantum Sol defecerit, ad vnguem licet videre, absque vlla intuitus molestia, ac tam perfectè, ac si in cœlo coram adesses. illuminatio enim Solis, quæ alias rotunda esset, erit temporis eclypsis pariter defectiua, totamq; defectus varietatem representabit: quamuis inuerso situ, ob causam superius tactam. initio enim eclypsis, hæc illuminatio defectiua apparebit ex parte occidentis, contrario situ, quam in Sole ipso, consimili tamen magnitudine, & duratione. quanta igitur pars illius illuminationis defecerit, præsertim circa medium eclypsis, tanta quoque pars solaris disci obscurabitur. oportet igitur imaginem illius illuminationis in Tabella delineare, totamq; eius diametrum in partes 12. diuidere; quas Astronomi digitos ecclypticos vocant. tandemq; obseruare quot digiti obscurentur, magnitudo enim ex numero digitorum deficientium desumitur, vt in hac figura, vides quatuor tantum digitos, seu tertiam partem diametri illuminationis, ac proinde Solis, defecisse.



Corollarium de miraculosa eclypsi Solis in passione Domini.

EX prædictis de solari defectu, manifestum fit quam miraculosum, quamque contra naturæ leges, extiterit solare illud deliquium, quod passionis Domini Nostri tempore factum est. primo quia tempore pleniunij contingit, quando Luna Soli diametraliter opposita, nullo modo eum occultare potest. Secundo quia non solum fuit totale, quo scilicet totus Sol obscuraretur, sed etiam vniuersale, ideſt, per vniuersam terram, quod non solet. Tertio quoniam Sol obscurari cæpit ex parte orientis, ex parte vero occidentis defijt, contra ordinem naturæ: quemadmodum se obseruasse narrat Beatus Dionysius Areopagita, & in Epist. 7. ad Polycarpum, & in 11. ad Apollophanem philosophum, cum quo apud Heliopolim in Aegypto, hanc simul eclypsim obseruarunt, atque admirati sunt vehementer, adeo vt Apollophanes dixerit; hæ sunt ò bone Dionysi, rerum vicissitudines diuinarum. alij etiam tradunt ipsum Beatum Dionysium exclamasse, aut Deus naturæ patitur, aut mundi machina dissoluetur. Quarto quoniam vt se vidisse, ibidem testatur Beatus Dionysius, Luna ex oppositio Solis, progressa est ad coniunctionem, contra ordinem proprij motus: mouebatur enim ab oriente in occidentem. vnde factum est, vt ex parte orientis primo Solem inuaserit. Quinto necesse etiam est Lunam humilius solito, atque infra suum æthera incessisse, vt toti terræ totum Solem occultaret. sicque tenebræ per vniuersam terram effunderentur. quanto enim oculis nostris opacum quodpiam propius sit. tanto maius spatium nobis occultat. Sed maximè duæ citatæ Beati Dionysij Epist. dignæ sunt quæ legantur.

De calculatione Solis. Cap. XX.

QVi appendicem de Aſtronomico calculo, quam in Luna dedimus, perceperit, is nullo negotio hanc quoque intelliget. quippe quod calculus hic ſit multo expeditior. Oportet autem in primis, ea ferè omnia, quæ de Aſtronomicis Lunæ Tabulis dicta ſunt, ſequentibus Tabulis etiam ſolaribus applicare; ſunt enim hæ illis perſimiles, ſunt enim eodem modo conſtructæ ad eiuſdem anni 1600. Radicem & ad eundem meridianum Venetum, &c.

Sunt autem hæ tantummodo tres. in quarũ prima deſcribuntur duo medij, motus alter Apogæi ſolaris, alter longitudinis Solis ab æquinoctio, qui motus reſpondent annis Romanis, & Gregorianis, ſimili ordine ac in Luna. in eadem Tabula comprehenduntur anni, & menſes. In ſecunda Tabula quæ eſt dierum, horarum, & minutorum, omiſſus eſt Apogæi motus; is enim cum tardiſſimus ſit, ſatis eſt annuum eius motum computare. Hic verò conſiderandum eſt, qua ratione in eadem columna continuantur motus medij, qui idem inſeruiunt horis, & minutis, quod in Luna ſatis explicatum eſt. Tertia Tabula eſt æquationum Solis, quæ ſolum differt ab æquationibus Lunæ, quod illæ proueniant ob eccentricum, hæ autem ob epicyclum, cæterum ſimiles ſunt.

Tabula prima mediorum motuum Solis.

In Annis singulis.

	Apogæi. Anni.	′.	″.	Longitudinis ab ♈. Sig.	Gra.	′.	
	1	0	45	11	29	46	
	2	1	30	11	29	31	
B	3	2	15	11	29	17	
	4	3	0	0	0	1	
	5	3	45	11	29	47	
	6	4	30	11	29	43	
B	7	5	15	11	29	18	
	8	6	0	0	0	3	
	9	6	45	11	29	49	
	10	7	30	11	29	35	
B	11	8	15	11	29	20	
	12	9	0	0	0	5	
	13	9	45	11	29	51	
	14	10	30	11	29	36	
B	15	11	15	11	29	22	
	16	12	0	0	0	7	
	17	12	45	11	29	53	
	18	13	30	11	29	39	
B	19	14	15	11	29	24	
	20	15	0	0	0	9	15″.

In mensibus An. communis.

	Longitudinis ab ♈. Sig.	Gra.	
Ian.	1	0	33
Febr.	1	28	9
Mart.	2	28	42
Apr.	3	28	16
Mai.	4	28	50
Iun.	5	28	24
Iul.	6	28	57
Aug.	7	29	31
Sept.	8	29	5
Oct.	9	29	38
Nou.	10	29	12
Dec.	11	29	46

		Gra.	′.	Sig.	Gra.	′.
In Annis aggregatis.	40	0	30	0	0	18
	60	0	45	0	0	28
	80	1	0	0	0	37
	100	1	15	0	0	46
	200	2	30	0	1	32
	300	3	45	0	2	19
	400	5	0	0	3	5
	500	6	15	0	3	51
	600	7	30	0	4	37
	700	8	45	0	5	27
	800	10	0	0	6	10
	900	11	15	0	6	56
	1000	12	30	0	7	42

In mensibus A. Bissext.

	Sig.	Gra.	′.
Ian.	1	0	33
Febr.	1	29	8
Mar.	2	29	42
Apr.	3	29	16
Maius	4	29	49
Iun.	5	29	3
Iulius	6	29	57
Aug.	8	0	30
Sept.	9	0	4
Octo.	10	0	37
Nou.	11	0	12
Dec.	0	0	45

Radices æqualium motuum ☉, an Ann. 1600 absolutum in meridie vltimi diei Decembris, idest, Pridie Kalend. Ianuarij Ano. 1601.

Radix	Sig.	Gra.	′.	Rad.	Sig.	Gra	1
B 1600	3	5	40		9	10	4

Tabula ſecunda Æqualis motus longitudinis Solis.

In diebus.

Dies	Gra.	′.
1	0	59
2	1	58
3	2	57
4	3	57
5	4	56
6	5	55
7	6	54
8	7	53
9	8	52
10	9	51
11	10	51
12	11	50
13	12	49
14	13	48
15	14	47
16	15	46
17	16	45
18	17	44
19	18	44
20	19	43
21	20	42
22	21	41
23	22	40
24	23	39
25	24	38
26	25	38
27	26	37
28	27	36
29	28	35
30	29	34
31	30	33

In horis, & minutis.

Horæ. Min.	o Gra.	Gra. ′.	′. ″.
1	0	0	2
2	0	0	5
3	0	0	7
4	0	0	10
5	0	0	12
6	0	0	15
7	0	0	17
8	0	0	20
9	0	0	22
10	0	0	25
11	0	0	30
12	0	0	29
13	0	0	32
14	0	0	34
15	0	0	37
16	0	0	39
17	0	0	42
18	0	0	44
19	0	0	7
20	0	0	49
21	0	0	52
22	0	0	54
23	0	0	57
24	0	0	59
25	0	1	2
26	0	1	4
27	0	1	7
28	0	1	9
29	0	1	11
30	0	1	14

TABVLA TERTIA AEQVATIONVM SOLIS.

Priora sex signa Anomaliæ in quibus æquatio demitur.

Gradus superiorum sex signorum Anomaliæ.

Gradus inferiorum sex signorum Anomaliæ.

	0 Gr. ′.	1 Gr. ′.	2 Gr. ′.	3 Gr. ′.	4 Gr. ′.	5 Gr. ′.	
1	0 2	1 2	1 46	2 3	1 48	1 1	29
2	0 4	1 4	1 47	2 3	1 46	1 0	28
3	0 6	1 5	1 48	2 3	1 45	0 58	27
4	0 8	1 7	1 49	2 3	1 44	0 56	26
5	0 10	1 9	1 50	2 3	1 43	0 54	25
6	0 12	1 10	1 51	2 3	1 42	0 52	24
7	0 14	1 12	1 52	2 3	1 41	0 50	23
8	0 17	1 14	1 53	2 3	1 39	0 48	22
9	0 19	1 15	1 53	2 2	1 38	0 46	21
10	0 21	1 17	1 54	2 2	1 37	0 44	20
11	0 23	1 19	1 55	2 2	1 35	0 42	19
12	0 25	1 21	1 56	2 1	1 34	0 39	18
13	0 27	1 22	1 57	2 1	1 32	0 37	17
14	0 29	1 23	1 57	2 1	1 31	0 35	16
15	0 31	1 25	1 58	2 0	1 29	0 33	15
16	0 33	1 26	1 58	2 0	1 28	0 30	14
17	0 35	1 28	1 59	2 0	1 26	0 29	13
18	0 37	1 29	2 0	2 0	1 23	0 27	12
19	0 39	1 30	2 0	2 0	1 23	0 24	11
20	0 41	1 33	2 0	1 57	1 21	0 22	10
21	0 43	1 34	2 1	1 56	1 20	0 20	9
22	0 45	1 35	2 1	1 56	1 18	0 18	8
23	0 47	1 36	2 2	1 55	1 16	0 16	7
24	0 49	1 38	2 2	1 54	1 14	0 13	6
25	0 50	1 39	2 2	1 53	1 12	0 11	5
26	0 53	1 40	2 3	1 52	1 10	0 9	4
27	0 54	1 42	2 3	1 52	1 9	9 7	3
28	0 56	1 42	2 3	1 51	1 4	0 4	2
29	0 58	1 44	2 3	1 50	1 5	0 2	1
30	1 0	1 45	2 3	1 49	1 4	0 0	0
	11	10	9	8	7	6	

Posteriora sex signa Anomaliæ in quibus æquatio additur.

Vsus

Vsus Tabularum præcedentium.

SEd reliquum est, vt exemplis harum Tabularum vsum, & finem explicemus. Sit igitur oblatum vulgare tempus istud quo hæc scribimus, Anni Christi 1616. die 6. Septembris, horis duabus, cū tribus quadrantibus horæ post meridiem. ad hoc instans quæritur verus Solis locus in Zodiaco, siue verus etiam motus ab æquinoctio seu distantia, & longitudo vera ab initio ♈. quæ inuestiganda est auxilio medij Solis motus, & Apogæi, & tandem æquationis. tempus igitur datum ciuile, ac vulgare, ad vsum Astronomicum præparari debet, significabitq; annos Christi completos 1615. mensem Augusti completum, & præterea dies 6. horasque $2\frac{1}{4}$. absolutas post meridiem ciuilis diei 6. Septembris sic igitur stabit formula.

	Sig.	Gra.		
Anni 1600.	3	5	40	Radix Apogæi.
Anni 15.	0	0	11	Apogæum ☉.
Summa	3	5	51	Rad. mot. Solis in long.
Anni 1600	9	10	4	
Anni 15.	11	29	22	
Augustus.	8	0	30	
Dies.	0	5	55	
Horæ 2.	0	0	5	
Min. 30.	0	0	1	
Min. 15.	0	0	1	
Summa.	5	15	58	Longitudine ☉. media à qua detrahitur Apogæum, & relinquitur Anomalia ☉ æquatio, aufertur à longitudine media.
Apogæum. subtr.	3	5	51	
Anomalia. demen.	2	10	7	
	0	1	54	
	5	14	4	Verus locus ☉. qui relinquitur detracta æquatione à longitudine ☉. media.

Primo igitur inuenies apogæum accipiendo ex prima Tabula in calce columnæ apogæi Radicem annorum 1600. quæ est signo 3. grad. 5. min. 40'. quam scribe è regione annorum 1600. deinde in eadem Tabula è regione annorū 15. in eadē columna apogæi, accipe motū 11'. quē referas in formula in directū annorū 15. postea adde in vnam summam prædictos motus, & conflabunt signa 3. gr. 5. min. 51. quæ est distantia apogæi ab æquinoctio; quare erit apogæum Solis circa finem gradus 6. Cancri. pro reliquis autem temporis speciebus, non est cur apogæi motus inquiratur, sed satis est illud ad annos inquirere. Iam igitur longit. ☉, mediam computemus. Primo ad annos 1600. sumo Radicem in columnæ longitudinis calce, quam in formula annis 1600. adscribe, vti vides factum esse. Secundo in eadem columna ad annos 15. accipio motum longitudinis

quem

quem pariter annis 15. formulæ ascribo. Tertio ex columna mensium anni bissextilis (annus enim 1616. currens est bissextilis) acceptum motum ascribo in formula mensi Augusto. Quarto ex secunda Tabula, quæ est dierum, horarum, ac minutorum, similiter acceptos motus ex proprijs columnis dierum, & horarum, ac minut. eos in formula suis temporibus respondentes transcribo; vti videre est quoniam vero minuta horarũ 45. in columna horarum, ac minutorum non reperiuntur, ideo primo cum min. 30'. deinde cum min. 15'. ingredior Tabulam, ex qua motus proprios, omissis tamen secũdis, transcribo in formulam tandem hosce omnes medios longitudinis motus, in summam vnam confero, a qua summa detrahitur motus apogæi, & quod remanet, videlicet, sig. 2. gra. 10. min. 7'. est Solis distantia ab apogæo, quæ dicitur anomalia Solis. cum hac anomalia ingredior tertiam Tabulam æquationum, in qua reperio signa 2. in fronte Tabulæ, gradus autẽ 10. accipio in latere sinistro, quia illi sunt gradus superiorum sex signorum, quæ sunt in fronte Tabulæ igitur in directum gra. 10. reperio sub signo 2. æquationem gr. 1. 54. hanc æquationum demo ex motu longitudinis ☉, iuxta titulum Tabulæ, qui iubet æquationem demendam esse in primis 6. signis, & relinquitur sig. 5. gr. 14. min. 54'. pro vera ☉, longitudine ab æquinoctio, quæ pertinet ad gr. ferè 15. Virginis. vt autem intelligas huius rei rationem inspice figuram lib. 10. cap. 8. Sol est in O. linea medij motus A X. veri A O Z. apogæum erit arcus L G D. motus medius longitudinis L D X. Anomalia D Z X. æquatio X Z. quæ detracta ab arcu L D X, relinquit arcum L D Z. quæ est vera distantia ab æquinoctio, atque verus Solis locus. qui huius calculi scopus erat.

ALTERVM EXEMPLVM.

Quæratur locus ☉ verus ad annum Domini 1641. *die vltima Martij in meridie.*

TEmpus vulgare sic oblatum accomodandum est calculo, vti vides in formula. satis est autem habere motum apogæi ad annos 1640. omisso Augusto, qui apogæi motus detrahendus est ex longitudine media, vti indicat formula. in qua subtractione quia maior est numerus detrahendus, quam numerus a quo demendus est, ideo illi addendus est circulus, idest, signa 12. vt fieri possit subtractio. ex qua subtractione anomalia relinquitur quæ est sig. 9. gra. 2. 54'. cum qua ex Tabula æquationum elicio æquationem gr. 2. 3'. accipio autem signa 9. in calce Tabulæ, & gr. 2. in latere dextero, vel potius gra. 3. computando 54'. pro gra. vno iuxta regulam in Luna traditam: nam in communi eorum concursu, reperitur prædicta æquatio, quæ addenda est longitudini iuxta inferiorem Tabulæ titulum.

	Sig.	Gra.	'	
1600.	3	5	40	Radix.
40.	0	0	30	
	3	6	10	Apogæum.
1600.	9	10	4	Radix.
40.	0	0	18	
Completo Martio.	2	28	42	
	0	9	4	Summam longit. mediæ ☉.
	3	6	10	Apogæum detrahendum ab ea.
	9	2	54	Reliqua Anomalia.
	0	2	3	Æquatio addenda longit. vnde.
	0	11	7	Verus ☉ locus in gr. 11. Arietis qui cõponitur ex æquat. & long. media.

Ho-

Horum rationem contemplari poteris in eadem figura, quam in præcedenti exemplo citauimus; in qua iuxta præsens exemplum, Soli fit in R. linea medij motus A N. linea veri motus A S. Æquatio N S. Apogei motus L D. detrahendus à longitudine media L N, vt relinquatur anomalia D M N. cum qua elicitur æquatio N S. quæ addenda est lõgitudini L N. vt componatur vera longitudo L S. seu verus Solis locus S. ad meridianum Venetum ad meridianum autem Foronoui, vbi hæc computo, reducendus est, eo modo quo Luna, vbi iumus.

Solaris Eclypsis prædictionem attentare.

ECLypsium Solariũ prædictio pluribus tricis; quam lunariũ, impedita est, quod accidit ob luminaris parallaxes, sese in hosce defectus ingerentes. ob parallaxim enim vtrumque luminare horizonti propius apparet, quam re vera sit. idque variè admodum pro varia eorum altitudine tum à terra, tum ab horizonte. quæ varietas aliam subit a diuersis climatibus diuersitatem. quapropter admirationi semper fuere ij, qui hosce Solis labores prędixere, inter quos admirabilis olim habitus est Thales Milesius, quippe qui omnium primus ausus est solares hasce defectiones prænuntiare. quarũ prima teste Plinio contingit anno ab Vrbe cond. 170.

Qua propter satis nobis erit, si eas, rudi tantum Minerua, ideſt, absque præcisa temporis, aut durationis, aut quantitatis denotatione prænoscere poterimus. Primo igitur quoniam eclypses istæ contingunt tantum in nouilunijs, oportet nouilunij illius, quod an eclypticum, fit, explorandum est, tempus ex Lunari calculo diligenter inuestigare: deinde ad illud tempus, cognoscendus est pariter ex calculo locus nouilunij in Zodiaco, necnon loca, ☊, & ☋, in Zodiaco, vti in Luna docuimus. quibus habitis reminisci oportet ea, quæ de terminis eclypticis cap. præcedenti diximus: videlicet si tempore nouilunij veri, Luna fuerit borealis, distet certeq; ab alterutro nodorum intra gradus 15. 38. necessario continget aliqua alicubi Solis obscuratio; eaque tanto maior, quanto nodo propior accesserit: si vero australis Luna sit, distetque ab alterutro nodorum intra gr. 7. necessario pariter sequitur obscuratio Solis, vti modo dictum est. Quod si Luna in vero nouilunio prædictos terminos excesserit, ita vt in parte quidem boreali pertingat vsque ad gr. 17. 41'. in australi vero vsque ad gr. 11. 22'. possibilis tantum, sed non necessaria erit Eclypsis. Extra autem hos terminos nulla contingere poterit obscuratio. Exemplum.

Libet videre num sequens nouilunium, quod fiet Septembris die 10. horis 15. post mer. huius anni 1616. sit eclypticum. Inuenio igitur ex calculo ad illud tempus luminaria esse in gr. 18. ♍, nodum autem ☋ australem esse in gr. 8. eisdem ♍, Luna igitur distat ab hoc nodo, in austrum gr. 10. quare australis est; vnde ex præcedentibus regulis, pronuntio eclypsim non esse necessariam. quia in parte australi, termini necessarij sunt gra. 7. dico tamen aliquantulam defectionem esse possibilem, cum Luna vltra gradi 11. qui sunt australes termini possibiles, non recedat à nodo.

Alterum exemplum. anno Domini 1618. erit nouilunium die 21. Iulij, horis octo post meridiem. exploro an sit eclypticum hoc modo; reperio ex calculo luminaria tunc in parte Cancri 29. versari: ☋. autem esse in parte secunda Aquarij. quare ☋. erit in parte secunda Leonis. Luna igitur præcedit ☋, tribus tantummodo partibus, estque borealis tempore huius coniunctionis. at in parte boreali, termini ecliptici necessarij sunt gra. 15. quare Luna multum intra necessarios terminos reperitur; atque admodum nodo vicina; quare certo prædico Solem fore magnum lucis deliquium, & quoniam respectu Veneti meridiani, nouilunium istud fit 8. circiter horis post meridiem die 21. Iulij, quo in nostra eleuatione gra. 45. arcus semidiurnus est horarum $7\frac{1}{2}$ ferè fit vt post occasum Solis à nostro horizonte Veneto, seu Parmensi, obseruatio hæc contingat: quare nos eam, nisi fortè principij quidpiam, neutique videbimus. populi tamen occidentaliores, vt Gallici vltimi, & Hispani, eam videbunt ante solis occasum. Noui orbis habitatores eam circa meridiem admirabuntur. Hactenus de Solis defectu.

De Maculis Solis. *Cap. XXI.*

HIsce circa Solem explicatis, reliquum est ea persequi, quæ circa ipsum tanquam centrum, suas circinant reuolutiones. probatissimi enim Astronomi, docent in hac Mundi Fabrica, duo præcipua esse centra, ad quæ omnes mundi partes referuntur; centrum videlicet Vniuersi, circa quod Elementa, Lunaris, ac Solaris regio, necnon octaua Sphæra consistunt. Et centrum Solis, circa quod Maculæ, Mercurius, Venus, Mars, Iupiter, & Saturnus circumferuntur. porrò quod ad Maculas, Mercurium, ac Venerem attinet, idem sentiunt P. Christophorus Scheiner in Disquis. Mathem. quod ad solas maculas etiã P. Aguillonius in Optic. lib. penul. & quod ad Venerẽ, etiã P. Clauius, esse enim talẽ ipse aserit in vltima sphęrę editione Veneris illuminationem, vnde euincitur ipsam circa Solem circumferri. Cumq; satis de Sole ipso tractatum sit, ordo postulat, vt hæc quasi circumsolaria corpora aggrediamur. ac primo maculas, quippe quæ ipsi propriores sunt.

Quibus modis Solis maculas videre liceat.

TElescopij adinuentionem, admiranda consequuta sunt inuenta. è quibus illud maximè mirum, atq; hactenus incredibilem, Solem totius luminis parentẽ teterrimis maculis apparere fœdatum. has igitur maculas hic certo intueri licebit. Primo mane, & vesperi, cum Sol propè horizontem existens vaporibus obsidetur, si ipsum per Telescopium inspiciens perscrutatus fueris, varias in eo nigricantes maculas conspicies.

idem

idem accidit, vtcumq; eleuatus sit super horizontem, si tamen nube adeo tenui tegatur, vt per eam satis transpareat. Secundo quando Sol clarissimus est, præponatur vitrum colore aliquo opacum, ille Telescopij vitro, cui oculus apponi solet, sic enim nimius fulgor retunditur, vnde tuto Solem, quamuis fulgidissimum, instar Aquilarum intueri possumus, atq; ipsius maculas detegere. Tertio item per Telescopium absq; illo opacato vitro, nec inspicientes per ipsum, sed hoc modo; Telescopium in Solem dirigatur, & obfirmetur, ita vt Solis radius per superius vitrum inferius ingrediens, & per inferius egrediens, in albam chartam excipiatur. in illa enim rotunda illuminatione solares maculæ perspicuè apparebunt. idque tanto perfectius, quanto in opaciori loco fuerit charta: quapropter solent circa inferius Telescopij extremum aliam solidiorem chartam circumponere, quæ instar vmbellæ, prædictam chartam inumbret. perfectius quoque id assequemur, si Telescopij pars superior extra foramen alicuius fenestræ, pars vero inferior intra obscurum conclaue, emineat, in illis enim tenebris, omnes vel minimæ conspiciuntur. quo autem longius charta ab instrumento recesserit, eo maiores ac euidentiores euadunt. Hic porro modus percommodus est, cum sine vlla oculi molestia, aut labore, imo magna cum delectatione cernantur. Quarto absque Telescopio, sic in lignea fenestra cubiculi cuiuspiam, fiat exiguum foramen, deinde fenestris ac ianuis clausis, tenebrosum reddatur conclaue, ita vt per solum illud foramen Solis radius illabatur, qui in obiectam chartam appulsus, omnes maculas clarissimè manifestabit. atq; hic modus certissimus est, cum omni instrumentorum suspitione vacet. Illud tandem aduertendum duobus hisce vltimis modis, maculas apparere inuerso situ, ab eo quem in solari disco obtinent; dexteræ enim fiunt sinistræ, & superiores fiunt inferiores; cuius causa est radiorum Solis decussatio propè foramen, vti superius tactum est. cum igitur hi modi in macularum reuelatione consentiant, nullus restat dubitandi locus, quo minus eas concedamus.

Illud autem non ignorandum, numerum ac dispositionem macularum quotidie variari. ita vt aliquando plures, aliquando pauciores; quandoque constipatiores, quandoque laxiores appareant. nonnullæ primo apparere incipiunt in medio Solis; aliæ vero quæ primo ex vna parte apparuerunt, postea circa Solis medium euanuerunt. apponam tamen vnam saltem figuram, qua conspectæ sunt a Galilæo die 9. Iunij, Anni 1612. ex eius Italico libro de maculis.

Motus macularum.

PRimo se dant in conspectum in parte Solis orientali, & inde per solarem discum incedunt paulatim versus partem occidentalem, quousque euanescant. viæ autem earum sunt eclypticæ paralellæ. vt in figura sequenti macula C. apparuit primo in D, orientali Solis limbo, deinde per lineam punctualem D E. eclypticæ A B. paralellam, incessit paulatim ad E. occidentis limbum, vbique visui se subtraxit. Has porrò vias, seu totam Solis faciem transigunt diebus circiter 15. estque earum motus in principio ac fine segnior, quam circa medium. Ipsæ vero in principio ac fine apparent breuiores, & graciliores, quam circa medium. Præterea apud Solis limbos, seu margines magis nigricant, quam propè medium; quia scilicet ibi obliquè, ac secundum latus spectantur; ita vt priores partes, posteriores occultent: sicque totæ densiores & opaciores euadant quam in medio, vbi directè, ac secundum latitudinem, quæ tenuior est, visuntur; sicque magis lumen Solis eas peruadens conspicuum fit, vnde & ipsæ magis clarescunt. vnde colligitur eas non omnino opacas esse, sed aliquatenus instar nubium transparentes. Quæ omnia innuunt ea circulariter circa Solem reuolui; vel cum ipso Sole spatio menstruæ conuersionis circumuerti: quam sententiam Galilæus putat probabilem.

Figura macularum.

OMnes sunt figura admodum irregulari, & varia. eamq; subinde variant. Primo enim contractiores, & graciliores se præbent, postea latiores, ac tandem latissimæ circa medium iter, postea iterum gracilescunt. sæpe etiam quæ vna initio videbatur, postea in plures diuiditur. Ex quibus earum figura aliquatenus plana esse conuincitur: cum enim Sol sit sphæricus, & maculæ vel cum ipso, vel circa ipsum moueantur, necessario in ipsius extremitatibus obliquè, & in latera cernentur, vnde & contractiores. circa medium vero directè, siue secundum planitiem, & frontem, quam nobis obuertunt, spectantur; quapropter etiam latiores, & ampliores se præbent. Eadem de causa, vna plures aliquando euadit; quia nimirum in principio, siue in margine Solis vna post alteram latebat; quæ postea Solis medio appropinquantes, paulatim emergunt, atque ab inuicem separari videntur, quia videlicet vna non amplius est ante altera, vt ipsam occultare queat.

Locus macularum.

EAs aut propè Solem, aut Soli contiguas cum eo reuolui, hæ rationes videntur conuincere. Primo quia nullam reſpectu Solis patiuntur parallaxim; vbiq; enim terrarum eadem macula ſpectatur in eodem ſolaris diſci loco, nam Romæ, Ingolſtadij, Bruxellæ, loco adeo diſſitis, eadem macula viſa eſt in medio, v. g. ſolaris diſci, vt teſtantur obſeruationes Galilæi, Apellis, & aliorum. quod ſi à Sole ſatis diſtarent, in locis borealioribus, vti ſunt Ingolſtadium, & Bruxella, videretur eadem macula infra ſolaris diſci medium, quæ Romæ in medio viſa eſt, vt naturam parallaxis intelligenti manifeſtum eſt. Secundo ſi à Sole multum diſtarent, viderentur etiam quando ſunt ad Solis latera, ideſt, antequam inter Solem, & nos, interponerentur, ſeu antequam eſſet ſub Sole; quia ibi eſſent illuminatæ, quare non ſecus, ac Mercurius & Venus, ſeſe ibi in conſpectum darent.

Numerus, & magnitudo macularum.

NVmerus earum incertus ac varius eſt. plurimas aliquando conſpexi, ac numeraui 33. aliquando tres tantum, vel quatuor.

Magnitudo quoq; varia eſt. maximas puto æquales ferè toti terræ, mediocres æquales ſaltem toti Europæ, aut Africæ. minimas Corſicæ aut Sardiniæ. nam diameter Solis apparens maior eſt diametro terræ $5\frac{1}{3}$. in figuris autem obſeruationum Galilæi, quædam macula occupat partem ſeptimam diametri Solaris; terra vero occuparet quintam circiter partem, vnde conuincitur eam fuiſſe paulò terra minorem.

Corollarium, an ſint Stellæ.

QVæri ſolet ſint ne in ſtellarum numerum recenſendæ. verùm communiter negant: primo quia ſunt figuræ irregularis, ſtellæ vero rotundæ. Secundo quia propriam non ſeruant figuram, ſtellæ vero maximè. Tertio quia eædem nunquam reuertuntur, contra vero ſtellæ. Quarto quia aliæ nouæ in facie Solis oriuntur, aliæ vero inibi extinguuntur; aliter vero ſtellæ. Quinto tandem, ſtellæ ſunt lucidæ, hæ vero nigricantes, & obſcuræ.

Plura de hiſce maculis, & quidem ſcitu digna apud P. Chriſtophorum Scheiner Societatis noſtræ in ſuo Apelle poſt Tabulam latente, & in Epiſt. Galilæi Italicis de hiſce maculis ſolaribus: necnon in Opticis P. Aguilonij pariter noſtræ Societatis. *Et nouiſſimè in magno lib. Scheineri eiuſdem de Maculis ſeu in roſa Urſina.*

LIBER VNDECIMVS
DE MERCVRIO.

De loco Mercurij. Cap. I.

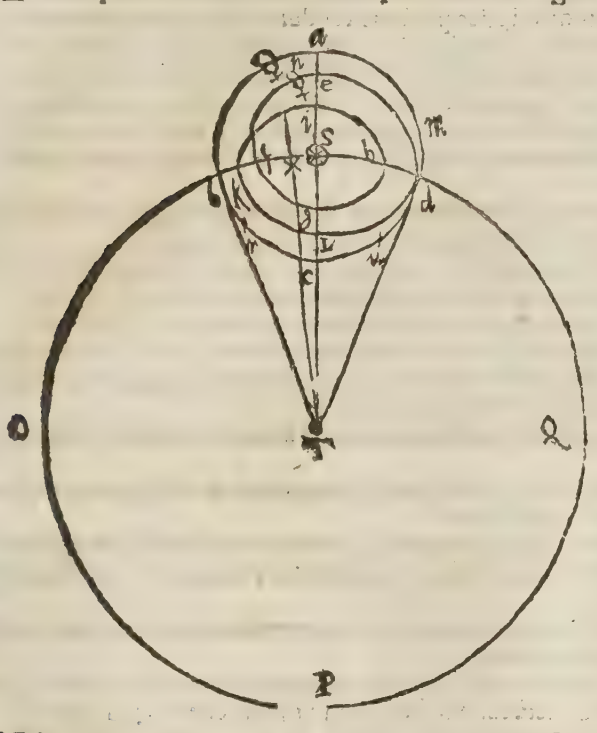
CIrca Solem tanquam centrum, cæteris quinq; Planetis propius Mercurij ſtella circuit, cuius Hieroglyphicum, quo ſæpe Aſtronomi breuitatis cauſa vtuntur, eſt Caduceum, erat enim Caduceum Mercurij virga, quam Ægyptij in ſpeciem duorum draconum figurauerunt, qui parte media ſui voluminis ſibi colligantur, ſummiſq; partibus in modum circuli reflexi oſcula iungunt, vti ſuperior nota vtrumque refert. Non ſolum autē recentiores Aſtronomi Mercurium, & Venerem circa Solē circuire deprehēderunt; verum etiam vetuſtiſſimi, vti Vitruuius, & Martianus Capella tradunt. ille enim lib. 9. cap. 4. ſic ſcribit; Mercurij autem, & Veneris ſtellæ circa Solis, Solem ipſum, vti centrum itineribus coronantes, regreſſus faciunt, &c. Alter vero lib. 8. Philologiæ hæc habet, Venus, & Mercurius, licet ortus, & occaſus quotidianos oſtendant, eorum, tamen circuli terras omnino non ambiunt, ſed circa Solem, laxiore ambitu, circulantur: denique ſuorum circulorum centrum in Sole conſtituunt, ita vt ſupra ipſum aliquando, infra plerumque propinquiores terris ferantur. Recentiores etiam omnes accuratiſſimis obſeruationibus, eius parallaxim explorātes, eum planetarum omnium Soli proximum, Solemq; ſuo gyro complectentem aſſerunt. Præterea cum ſtatuant planetas quinque circa Solem circuncurſare, ſequitur eos cæteris illi viciniores, eſſe qui minus ab eo digrediuntur; atqui Mercurius minus omnium ab eo recedit, minoremque circulum deſcribit, ergo omnium Soli proximus. Tandem, cum maculæ, vt vidimus; & Venus, vt videbimus, Solem circumdent, cōueniens admodum eſt idem de Mercurio exiſtimare; cum vero à Sole pluſquam maculæ, minus vero quam Venus digrediatur, ideo rectè inter vtraſque collocari debet. Porrò cum eum circa Solem, vti centrum circumire ſtatuamus, deſcribet neceſſario circa Solem epicyclum, in quo modo ſupra, modo infra Solem exiſtet, ac propterea varia erit eius à terra diſtantia, centrum epicycli eius erit in Sole, quare epicyclus eamdem

cum

cum Sole sortietur à terra distantiam, stella vero Mercurij aliquando maiorem, aliquando minorem, quam Sol a terra remotionem obtinebit, prout in Apogæo vel Perigæo epicycli fuerit.

Motus Mercurij. Cap. II.

QVæ ab Astronomis de Mercurij motibus traduntur, multis sunt tricis perplexa, ac minus quam in cæteris planetis certa: cum enim parum a Sole digrediatur, raro commode videri potest; quia cum appareat, aut nimia Solis vicinitate, aut ob vapores qui horizontem obsident (nonnisi enim apud horizontem manè aut vesperi spectari potest incertè ac difficilè admodum obseruari potest: propterea ea tantum modo proferam, quæ certiora ac maioris momenti videbuntur.



Obseruationes igitur docent Mercurium circa Solem, & cum Sole, hoc pacto, moueri, vt in præsenti figura melius explicabitur, in qua terra vbi T. Sol vbi S. & Solis circuitus S O P Q. circa Solem descriptus sit epicyclus spiralis, seu linea spiralis, A B C D E F G H I K L M N. cuius maior spira seu gyrus sit A B C D. quæ distet à Sole vtrinque per gra. 28. minor vero F G H I, quæ distet a Sole vtrinque gr. 20. & in hac linea sit alicubi sydus Mercurij. dum igitur Sol motu suo mouetur sub Zodiaco ab S. in O. cum eo pariter mouetur epicyclus, & consequenter planeta. Epicyclus igitur hic mouetur eadem velocitate cum Sole in longitudinem seu in consequentia signorum, & pariter etiam cum Sole diurna motione spatio 24. horarum: dum igitur hoc modo epicyclus hic imaginarius Solem comitatur, in eo planeta continuo circa Solem circuit, atque hoc modo, in superiori parte, verbi gratia D A B. procedit ab occasu in ortum, idest, a D. ad A. & a ab A. ad B. hinc consequenter pergit ad C. hinc versus D. & propterea in inferiori parte tendit ab ortu in occasum hic motus epicyclaris dicitur motus Anomaliæ, & irregularitatis; ex eo enim fit, vt Mercurius videatur irregulariter in Zodiaco moueri; quando enim est in superiori parte spiralis lineæ velocior apparet, quia tunc motus eius consentit cum motu centri epicycli in longitudinem: quando vero est in parte inferiori, mouetur contra motum centri epicycli, ac propterea tardior apparet. hunc epicycli gyrum siue spiram vnam, v. g. a b c d e. absoluit diebus 115. horis 21. min. 5. vnde singulis diebus peragrat de eius peripheria gr. 3. 6'. 24''. quare totam v. g. ab A. ad E. reuolutionem absoluit non integris 4. mensibus solaribus, sed desunt dies ferè 6. Præterea non absoluit spiram in e, sub a, paulo vltra sub N. quia ob motum apogæi A. secundum signorum ordinem, ipsum A, transfertur ad n. præterea sciendum est huius anomaliæ principium ab Astronomis poni in punctis supremis A. E. I. ab his enim locis hunc motum computant, seu numerant.

Obseruarunt præterea non semper Mercurium in eadem distãtia a Sole circumire; sicut non semper æqualem circa Solem describere circulationem; in vna enim parte Zodiaci magis a Sole hinc inde digrediebatur, quam in altera; semel enim in anno digredietur à Sole gradibus 28. circiter; alias verò gra. 20. tantum: hunc motum non ineptè saluare possumus posita spirali linea, in qua Mercurius moueatur ab exteriori, & ampliori circuitu A B D. paulatim, & spiratim per loca E F G H I K L M N. ad interiorem, ac minorem F G H I. locus autem ille Zodiaci, in quo Mercurius semper est in minori gyro F G H. appellatur apogæum primum Mercurij; fit enim ibi a terra remotior. nec semper in eodem Zodiaci loco apogæum istud manet, sed mouetur tardissimè in consequentia; nam annuus eius motus est tantum, min. 1½. secundorum 49''. quare gradum vnum peragit annis 33. & totum Zodiacum in annis circiter 11,880½. Oppositus autem Zodiaci locus est perigæum, in quo percurrit ampliorem lineam, fitq; terræ vicinior. in medijs vero locis per medias spiras reuoluitur. nostra autem tempestate apogæum istud versatur in principio Sagittarij, ibi enim Mercurius minus à Sole digreditur. Perigæum verò in opposito loco, nimirum in principio Geminorum, vbi latius circa Solem euagatur. Porrò hosce medios motus ac tempora ijsdem modis, ac in Luna, & Sole compererunt.

Prædicti igitur motus fiunt secundum Zodiaci longitudinem, verum præter eos alium habet, quo mouetur secundum latitudinem Zodiaci, hoc est modo in Austrum, modo in Boream ab eclyptica exorbitat, vsq; aliquando ad gr. 4. 10'. vnde modo Borealis, modo Australis denominatur; quod inde oritur quia spiralem hanc epicyclicam non describit semper sub eclyptica, sed aliquando citra, aliquando vltra eam.

Postremo ex hisce omnibus motibus, exurgit tandem vltimus, & compositus Mercurij motus; qui ab vno tropico ad alterum spiralis erit, sicuti in Sole, & Luna.

Iam vero, vt quæ reliqua sunt absoluamus, sit in figura ductæ duæ lineæ T B. T D. à centro mundi T. tangentes

gentes vtrimq; in punctis B D. epicyclum; quibus aliæ similes intelligantur tangentes alias minores spiras. si etiam ducta T S A. secans bifariam epicyclum, & spiras eius in punctis C L G I E A. puncta igitur superiora A E I. sunt ea à quibus numeratio Anomaliæ incipit, & quæ apogæa spirarum dici possunt: reliqua inferiora G L C. dici possunt perigæa spirarum, quod in illis planeta maximè à terra recedat, in his vero maximè ad terram accedat: pars superior D A B. definitur à lineis tangentibus in punctis D B. & diuiditur pariter ab inferiori B C D. idem intelligas in alijs spiris. quoniam igitur planeta pergit in superiori arcu versus orientem à D. ad A. & hinc ad B. in inferiori vero contra, sequitur eum ibi esse velociorem in Zodiaco, quam in inferiori, quia ibi tam motus centri epicycli, quam motus ipsius planetæ tendunt ad easdem partes orientales: in inferiori vero tardiorem, quia hic motus planetæ contrarius est motui epicycli, adeo vt etiam retrogredi in Zodiaco videatur Hinc sequitur planetam directum dici, quando adeo velox est, vt in Zodiaco progrediatur: Retrogradum vero quando in inferiori arcu spiræ, plus retrocedit in Zodiaco, quam progrediatur epicycli centrum, sic enim videtur in Zodiaco repedare: Stationarium tandem quando in eodem Zodiaci loco persistit, quod accidit parum infra puncta contactuum B D. v. g. in R V. statio prima est in R. secunda in V.

Arcus V A R. dicitur arcus directionis, quod planeta eum percurrens in Zodiaco proficiat, vnde & directus fit: reliquus arcus R C V. arcus est regressus, in quo scilicet planeta retrogradus apparet.

Velox præterea planeta dicitur, cùm velocior est quam epicycli centrum: Tardus vero cũ eodem segnior est: Mediocris, & æqualis quando cum eodem æqualiter incedit, qui motus medius appellatur. Orientalis, & matutinus dicitur cum manè ante Solem oritur, quod accidit in semicirculo occidentali C D A. dum videlicet planeta scandit a perigæis spirarum ad apogæa, quia ibi præcedit Solem in motu diurno, vt considerantibus patere potest. Occidentalis, & vespertinus, cum post Solem occumbit; quod accidit dum planeta descendit in semicirculo orientali A B C. quia ibi sequitur Solem in motu diurno.

Ortus heliacus, seu solaris matutinus planetæ, fit quando planeta mane ante Solem incipit extra solares radios transactis perigæis C L G. apparere.

Occasus heliacus seu solaris matutinus, fit cũ oriente Sole, planeta qui prius apparebat Soli appropinquans apud apogæa spirarum A E I, Solis fulgorem subiens, occultatur.

Ortus heliacus vespertinus fit, cum planeta transacto spiræ apogæo iam versatur in semicirculo orientali A B C. in quo Solẽ sequitur, & propterea post Solis occasum vesperi in occidente è fulgore Solis emergens, apparere incipit.

Occasus heliacus vespertinus fit, quando planeta ita ad perigæum spirarum accesserit, vt cum antea videretur, non amplius ob Solis fulgorem, quem iam subijt appareat.

In hoc autem spirarum epicycli ambitu, bis Soli, respectu nostri, qui sumus in centro mundi, videtur coniungi, ideſt, in perigæis, & apogæis spirarum, quando directè sub Sole, & supra Solem reperitur in linea T A. in punctis vero linearum tangentium B D. maximos a Sole recessus patitur, in maiori ambitu grad. ferè 28. in minori gr. 20. quapropter nunquam Soli opponi potest, sed veluti seruus eius parum ab eius latere discedit: quæ causa est cur propè horizontem tantum in vaporoso, ac condenso aere ægrè cõspici, ac obseruari possit: simul enim ab aere crasso, atq; a Solis fulgore aspectus eius offuscatur. Prædicta verò omnia sunt etiam communia Veneri, partim etiam alijs planetis, vt postea patebit.

Figura Mercurij. Cap. III.

EXistimandum est esse sphæricũ, non tamen Geometricè, sed sicuti Luna asperitatibus refertum; si enim perfectè sphæricus esset, vnicus vix ab ipso Solis radius nobis reflecteretur, qui disperderetur, ac propterea ipsum Mercurij neutiquam videremus: figura namq; perfectè sphærica, & tersa lumen occurrẽs vndiq; dispergit, vt experientia, & ratio Optica docet. Enimuero Elementa quatuor sphærica figura prædita sunt; Luna pariter, & Sol, Venus etiam perspicuè rotunda apparet; quidni igitur Mercurius rotundus erit?

Illuminatio Mercurij, & vmbra. Cap. IV.

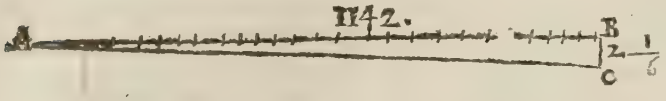
CVm sit sphæricus, atq; a Sole illustretur, puto ipsũ instar Lunæ, seu potius instar Veneris corniculatim, & dimidiatum, & plenè illuminari, &c. vt postea in Venere videbimus; hos enim ambos planetas eodẽ prorsus modo collustrari a Sole existimo.

Sed quæritur quanta sit vmbra Mercurij, & an ad Venerem pertingat, eamq; eclypset. Respondeo longitudinem vmbræ eius esse semidiametros terræ circiter 43. quod eodẽ modo, ac figuratione reperi, qua etiam quantitatem vmbræ terrestris, vt pagina 39. videri licet. Quare nullo modo Venerem obumbrare poterit, quæ ab eo multo pluiquam ducentis terræ semidiametris semper recedit.

Magnitudo Mercurij, & Epicycli eius. Cap. V.

VT antea vidimus, duo necessaria sunt ad magnitudinem planetarum inquirẽdam. primum est eorum distantia a mundi medio; secundum est eorumdem apparens diameter in eadẽ distãtia: quæ duo sic in Mercurio obtinebis; Eum obserua quando maxime a Sole recedit; præsertim in maiori epicycli spira, vbi minus a Solis iubare, offuscatur; ibi enim sortitur eandem cum Sole a terra distantiam, quæ quando mediocris est, continet terræ semidiametros 1142. tunc igitur obserua apparentem eius diametrum per quadrantem, quam atten-

attenta inſpectione reperies minutorum 2 ⅔. iuxta Tychonicas obſeruationes. iam ex apparatu noſtræ ſphæræ, conſtrue triangulum iſoſceles, cuius duo latera æqualia efficiant angulum min. 2⅔ eorumque longitudo contineat particulas 1142. quæ referunt terræ diametros conflantes eius diſtantiam, vt in figura vides, baſis eius B C. refert diametrum Mercurij min. 2⅔. practicè igitur per circinum, & accuratè experire quam rationem habeat baſis B C. ad vnam ex particulis laterum, quæ refert diametrum terræ: quam rationem reperies eſſe vti 3. ad 8. hæc autem ratio triplicata vt, alias docuimus, dabit etiam ſphærarum proportionem, quæ erit vt 1. ad 19. ferè; Quare Mercurius vndecies à terra continetur. ſic autem facilè habebimus triplicatam rationem quorumlibet duorum numerorum, multiplicando videlicet vtrumq; cubicè, cubi enim numeri ſunt in triplicata proportione ſuorum laterum per 12. octaui elementorum: multiplicare autem numerum cubicè fit multiplicando ipſum per ſeipſum, & productum rurſus per eundem datum numerum, v.g. duco 3. in 3. & producuntur 9. rurſum multiplico 9. per 3. & fiunt 27. qui numerus eſt cubus, cuius latus eſt 3. eodem modo numeri 8. cubus eſt 512. ratio igitur 27. ad 512. eſt triplicata laterum 3. 8. ratio autem cuborum habetur diuidendo maiorem 512. per minorem 27. quotiens enim eſt ferè 19. vnde patet numerum maiorem continere minorem vndecies.



Secundò in eadem diſtantia Sol exhibet diametrum apparentem min. 31'. Mercurius verò min. 2⅔. nota igitur erit horum diametrorum proportio, eritq; ſicut 13. ad 186. vnde & ſphærarum Solis, & Mercurij ratio non latebit, eritq; vt ferè 29. 8. ad 1. cum autem ratio terræ ad Solem manifeſta ſit, manifeſta quoque erit ad Mercurium, nam cum in Sole contineantur Mercurij 2918. terræ autem 40. ſi ille numerus per hunc diuidatur, quotiens indicabit eum a terra comprehendi vndecies. Tertio. Terra continet 19. Mercurios, Lunas autem 40. ergo Mercurius ferè duplo maior eſt Luna.

Quantitas Epicycli.

CVm maxima Mercurij à Sole remotio ſit gr. 28. epicycli magnitudo facilè conſtabit, deſcripto, ad dictam diſtantiam circulo circa Solem tanquam centrum, is enim circulus habebit veram rationem ad circuitum Solis, deſcendetq; infra Solem medio ferè loco inter Solem, & terram: cum præterea minima eius à Sole elongatio ſit gr. 20. manifeſta erit ex deſcriptione ſpiralis epicycli circa Solem, eius quantitas; latitudo enim totius euagationis in epicyclo erit gr. 8. circiter vti ſuperior figura indicat. maxima diſtantia Mercurij à Sole eſt diametrorum terræ 581.

Appendix de calculo Mercurij. Cap. VI.

TRes Mercurij motus ad calculum redigemus, quorum primus ſit motus in longitudinem, ſeu motus centri epicycli in longitudinem, qui, vt diximus, eſt idem cum motu Solis in longitudinem; habito igitur Solis motu, habetur locus centri epicycli Mercurij in Zodiaco. Secundus motus eſt motus apogæi primi, qui quoniam tardiſſimus eſt, annis enim 33. vnum tantum gradum peragrat, ideo nullam ei conſtruemus Tabulam, ſed tantummodo radices nonnullas, ex quibus reliquorum annorum apogæa eliciantur: ſunt autem ſequentes.

Radices Apogæi Mercurij, ad annos ſequentes.

	Sig.	Gra.	′			
1600	8	0	34	ideſt	in primo. in ſecundo. in tertio. in quarto.	gr. ⅓
1633	8	1	34			
1066	8	2	34			
1699	8	3	34			

Tertius motus eſt anomaliæ Mercurij, qui indicat eius poſitionem in epicyclo, pro quo damus Tabulam ſequentem.

TABVLA MOTVS ANOMALIÆ MERCVR.

In Annis singulis.

	Anni	Sig.	Gra.	′.
	1	1	23	57
	2	3	17	54
B	3	5	11	51
	4	7	8	56
	5	9	2	53
	6	10	26	47
B	7	0	20	45
	8	2	17	48
	9	4	11	45
	10	6	5	43
B	11	7	29	40
	12	9	26	44
	13	11	20	41
	14	1	14	38
B	15	3	8	35
	16	5	5	39
	17	6	29	36
	18	8	23	33
B	19	10	17	30
	20	0	14	40

In Annis aggregatis.

40	0	29	21
60	1	14	2
80	1	28	42
100	2	13	23
200	4	26	45
300	7	10	9
400	9	23	31
500	12	6	55
600	2	20	17
700	5	3	40
800	7	17	4
900	10	0	26
1000	0	13	50

Radix ad Ann. 1600. absolutum.

1600	3	18	30

In mensib. compl. An. cõis.

	Sig.	Gra.	′.
Ian.	3	6	19
Febr.	6	3	18
Mart.	9	9	36
Apr.	0	12	48
Mai.	3	19	7
Iun.	6	22	19
Iul.	9	28	38
Aug.	1	4	56
Sept.	4	8	8
Oct.	7	14	27
Nou.	10	17	39
Dec.	1	23	57

In mensibus Ann. Bissext.

Ian.	3	6	19
Febr.	6	6	24
Mart.	9	12	43
Apr.	0	15	55
Mai.	3	22	13
Iun.	6	25	26
Iulius	10	1	44
Aug.	1	8	3
Sept.	4	11	15
Octo.	7	17	33
Nou.	10	20	45
Dec.	1	27	4

Radix.

In diebus.

Dies	Sig.	Gra.
1	0	3
2	0	6
3	0	9
4	0	12
5	0	16
6	0	19
7	0	22
8	0	25
9	0	28
10	1	1
11	1	4
12	1	7
13	1	10
14	1	13
15	1	17
16	1	20
17	1	23
18	1	26
19	1	29
20	2	2
21	2	5
22	2	8
23	2	11
24	2	15
25	2	18
26	2	21
27	2	24
28	2	27
29	3	0
30	3	3
31	3	6

In horis aliquot.

Horæ	Gra.
8	1
16	2
24	3

Constru-

Constructio, & vsus Tabulæ præcedentis.

Eius constructio, expositio, & vsus perspicua erunt intelligenti superiores Tabulas Lunæ, & Solis: satis igitur sit afferre exemplum. Libet igitur ad tempus præsens, quo hæc scribo inquirere tres prædictos motus Mercurij, videlicet ad ann. 1616. die 6. hora 14¼. secundum Italos, seu vigesimam post meridiem diei quintæ Octobris. quod tempus sic ad calculum accommodari debet.

	Sig.	Gra.	′.
Rad. 1600.	3	18	30
Anni 15.	3	18	35
Bissext. Sept.	4	11	15
Dies 9.	0	28	30
Summa Anomaliæ Mercurij	12	18	50

Quod igitur ad motum centri epicycli attinet, is cum sit idem cum motu, seu loco Solis, ex calculo loci Solis ex proprijs Tabulis ad datum tempus reperies eum esse in gr. 13. ♎, quare & ibidem erit epicyclus Merc.

Circa locum apogæi, vides illud ex superioribus eius Radicibus absoluisse signa 8. & occupare partem primam noni segni, ideſt, gr. 1. Sagittarij. Quapropter restat, vt ex propria Mercurij Tabula computemus eius anomaliã. ex Tabula igitur anomaliæ in calce columnæ annorum, accipio radicem, ideſt, motum debitum anno 1600. exacto, eumq; in formula exempli adscribo anno 1600. vt vides: postea cum annis quindecim ex eadem columna elicio motum eis debitum, quem in formula ijdem adscribo. idem facio cum mense Septembri ex columna mensium anni bissextilis, quia annus 1616. labens, ad quem pertinet hic mensis est bissextilis: similiter in diebus 9. necnon cum hor. 20. quæ quamuis non reperiantur in Tabula, conijcio tamen eis deberi gr. 2½. hos igitur omnes motus in summam redigo, quæ est sign. 12. gr. 18. 50′. sed quia 12. signa efficiunt integrum circulum, ijsdem abiectis, erit locus Merc. in epicyclo infra apogæum spiræ gr. 9. ferè. & quoniam locus epicycli est fere in medio inter perigæum, & apogæum primum, ideo Merc. non percurret nec maiorem spiram, nec minorem, sed mediam, quare erit hodie infra punctum E, superioris figuræ in media spira. gr. ferè 9. sicuti eum ibi depinximus. Vnde infero eum esse directum, ac velocem. cumque sit in parte orientali epicycli erit vespertinus, sed soli propior, quam vt videri possit; quare post aliquos dies orietur ortu heliaco vespertino. si eius locum in Zodiaco habere vis, duc lineam T Merc. quæ in puncto X, secans gyrum Solis, arcus S X, indicabit gradus ferè 7. quis Merc. Solem in Zodiaco quidem ꝓ ræcedit, at in latione diurna subsequitur.

Porrò si quis Merc. videre aut obseruare velit, id mense Maio, quando nimirum maiorem spiram ducens, magis a Sole recedit, melius perficiet: tunc enim tẽporis versatur in principio Geminorum, vbi est perigæus.

LIBER DECIMVSSECVNDVS
DE VENERE.

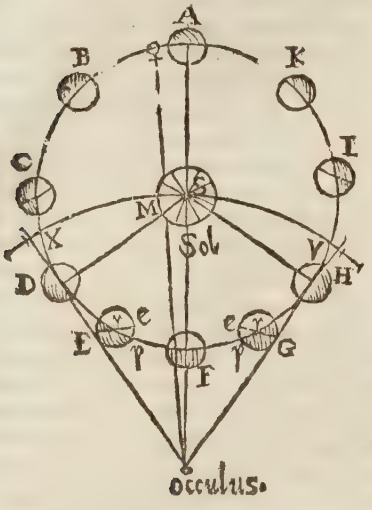
Speculum rotundum cum capulo fuit apud Aegyptios Veneris Hieroglyphicum, & quidem illis conueniens, cum referat speculum gestatorium, cuius manubrium inferius est, impudicæ Deæ satis aptum insigne: ea nota breuitatis causa vtuntur Astronomi præcipuè in calculationibus. sunt alij, quæ velint eandem notam potius referre pomum illud, quod Veneri tanquam pulchriori dono datum fuit.

Locus Veneris. Cap. I.

VT iam de Veneris planeta agamus, naturalis planetarum ordo postulat. ea enim post Mercurium ampliorem circa Solem circunducit orbem, ita vt ipsius Mercurij gyrum, gyrus Veneris comprehendat: contra vero aliorum planetarum circuitibus comprehendatur; quod primo authoritate, nõ solum antiquorum astronomorum confirmatur, quos supra in Mercurio, ex Vitruuio, ac Martiano Capella citauimus; verum etiam recentiorum omnium etiam nostræ Soc. scriptorum, obseruationes atteſtantur. è quibus iucunda æquè, admiranda illa est, quæ per Telescopium perficitur; si enim in Veneris sydus Telescopij auxilio accurata inspectione inquiramus, eam ita illuminari a Sole conspiciemus, vt necessario sequatur eam circa Solem tanquam centrum circuire, ita vt modo infra ipsum feratur; vti sequenti capite explicabimus. Infra etiam cap. 6. nouum modum habebis mensurandæ eius distantiæ a terra, & a Sole.

Illuminatio, & Vmbra Veneris. Cap. 11.

INter admiranda, quæ nuper ope Teleſcopij cælitus innotuerunt, illud ſane pulcherrimũ de Veneris illuminatione; qua non vnicam in cælo Lunam, ſed duas in cælo Lunas rimatus, atque miratus eſt mundus: illuminatur enim a Sole, ita vt modo falcata, modo ſemiplena, modo plena lumine conſpiciatur, non aliter ac Luna, quamuis alio ordine; quæ illuminationũ ſeries, & modus in apoſita figura clarior euadet. in qua oculus noſter aſpiciens haſce illuminationes ſit vbi O, Sol ſit vbi S. gyruſque Solis proprius ſit X S Y. Epicyclus ſiue gyrus Veneris circa Solem, ſit quem vides; in cuius varijs locis depicta eſt Veneris ſphæra, eodem modo ſemper illuminata; verum non eodem modo ſe oculo in O, ſito apparens. duæ lineæ O X. O Y. tangentes epicyclum diſtant a linea O S A. ipſum bifariam ſecante, hinc inde per gr. 48. ideſt, arcus S X, S Y. ſunt gra. 48. ſinguli, iuxta maximam Veneris a Sole digreſſionem. quando igitur Venus incipit eſſe Veſpertinus Heſperus, quando ſcilicet poſt Solis occaſum primo apparet, tunc per Teleſcopium viſa, rotũda ſeu plena apparet, quia eſt in B. in quo ſitu totam ſui illuminationem oculo in O. ſito. videndam obuertit. poſtea recedens a Sole rotunditatem paulatim amittit, quia deſcendit ad C. vbi amplius tota illuminatio ab oculo videri nequit, & propterea gibboſa apparet. deinde dimidia ſeu ſemiplena apparet, quoniam ad D. deuoluta eſt, vbi dimidiam ſui illuminationem oculo exibet. dehinc in E. delapſa corniculata cernitur, quia oculus O. paruam illuminationis partem, eamque falcatam videre poteſt, ſicuti etiam in Luna explicatum eſt. In A. & F. videri nequit ob nimium Solis fulgorem, eaſdem apparentias alterum epicycli ſemicirculum ingrediens, vbi ex Heſpero euaſit Lucifer, & manè præfulget, reſtituit; ſed inuerſo ordine, nam in G. corniculata, in H. dimidiaca, in I. gibboſa, in K. plena conſpicitur: vt conſideranti patere poteſt; oculus enim videt eam ſolam partem illuminationis, quæ continetur literis e r p. quæ falcata apparet, quia eſt in ſuperficie ſphærica, eamq; præcingit. quæ omnia ſaluantur perfectè, ſi dicamus Venerem circa Solem circumcurſare, vt in figura oſtenditur. Idem hac iucunda experientia confirmari, ac ritè percipi poteſt. Cape ſphæram aliquam terſam, eamque circa lumen aliquod paulatim circunducas, ita vt oculus tuus extra gyrum ſit, gyrus porrò hic debet eſſe in plano imaginario per oculum tuum tranſeunte. in hac igitur ſphæræ gyratione iucundè contemplaberis has omnes Veneris illuminationes: hoc eodem modo Mercurium illuminari exiſtimo. Hac Veneris illuminatione ſic proſpecta ſatisfacere poſſumus cuidam quæſtioni, quæ priores Aſtronomos vrgebat; cur nimirum Venus quando circa ima epicycli verſatur, nobiſque propior eſt, minor appareat, quam cum ſublimior fertur, cõtrarium enim accidere deberet, quæ enim propriora ſunt, maiora videntur. Reſpondemus igitur ideo minorem videri, quia non tota videtur, ſed minor eius pars illuminata, vti modo explicatum eſt; & apparet inſpicientibus etiam per Teleſcopium. quod ſcilicet quando eſt infra Solem, parum illuminationis eius cernitur.



Notandum præterea ſolam Venerem inter omnes planetas, luminaria, interdiu non raro percommodè videri, quod ei accidit, cum plenam ſui illuminationem nobis exhibet, ac ſimul extra Solis fulgorem euaſit: adeo enim magna aliquando conſpicitur, vt vulgus eam, aut cometam, aut, nouam aliquam ſtellam exiſtimet illud tandem ei proprium ex quinque planetis, vt noctu cum pleno iubare fulget, corpora ab ipſa colluſtrata, vmbras efficiant: Porrò locus Plinij ex lib. 2. cap. 7. dignus eſt qui huc referatur; Solem, inquit, ambit ingens ſydus appellatum Veneris, alterno motu vagum, ipſis cognominibus æmulum Solis, & Lunæ: præueniens quippe, & ante matutinum exoriens, Luciferi nomen accepit, vt Sol alter diem maturans: contra ab occaſu refulgens noncupatur Veſper, aut prorogans lucem vicemque Lunæ reddens. quam eius naturam Pytagoras Samius primus deprehendit Olympiade circiter 42. qui fuit Vrbis Romæ 142. Iam magnitudine extra cuncta alia ſydera eſt claritatis quidem tantæ, vt vnius huius ſtellæ radijs vmbræ reddantur. hæc ille.

Poſtremo non eſt prætereunda cõſideratio vmbræ ipſius Veneris quanta videlicet ſit; eam ſic habebimus, conſtructa figura in qua veræ ſint corporum Solis, & Veneris necnon diſtantiæ proportiones, ductis duabus lineis tangentibus vtrumque, exurget vmbra conica Veneris, ex parte concurſus linearum rangentium, quemadmodum in Luna factum eſt: ſed, & alio modo, quo vſi ſumus in inueſtiganda vmbra terræ, & Mercurij, cuius demonſtrationem, & figuram habes pag. 78. duo tamen ſupponenda ſunt, quæ paulò poſt probabimus: diſtantia nimirum Solis, & Veneris; necnon vtriuſque diametrorum proportio, diſtãtia erit ſemidiam. terræ 855. diameter Solis ad diametrum Veneris eſt, ſicuti 26. ad $\frac{30}{11}$. vt igitur eſt $23\frac{3}{11}$. ad $2\frac{8}{11}$. ſic fiat 855. ad aliud per auream regulam, reperieſque 102. fere; quare Veneris vmbra totidem terræ ſemidiam. protenditur: qua propter nullo pacto Lunam obumbrare poterit, quæ infra ipſam pluſquam ducentis ſemidiametris à Sole gyrat.

Figura.

Figura Veneris. *Cap. III.*

CVm, vt vidimus, sphæricè seu in modum sphæræ illuminetur, necessario sphærica erit, si enim sphærica non sit, numquam prædicto modo illuminabitur: crediderim tamen non Geometricè, sed ruditer esse sphæricam, ob causam in Luna, & Mercurio allatam.

Motus Veneris. *Cap. IV.*

SIcuti in Mercurio, quatuor motus recensebimus. Primò motum apogæi primi, quod est locus in Zodiaco, vbi Venus a terris magis distare videtur, quod ibi minorem aliquanto epicyclum describat: hic igitur locus, seu apogæum mouetur singulis annis secundis tantum. 51''. qui est idem cum motu stellarum fixarum, vt postea patebit. nostro autem sæculo apogæum istud versatur circa gra. 17. Geminorum; distat enim ab æquinoctio sig. 2. & gra. ferè 17.

Secundò. Motum Veneris in longitudinem, quo motu centrum epicycli mouetur in consequentia signorum, & quoniam epicyclus semper Solem circumambiens, eum comitatur, sequitur motum centri epicycli esse idem cum motu Solis.

Tertiò Motum anomaliæ; quo planeta ipse periphæriam epicycli circumcurrit; in superiori quidem parte, sicut etiam Mercurius, secundum ordinem signorum; in inferiori vero contra ordinem signorum, seu ad occidentem: vnde, & Directa, & Retrograda, & Stationaria euadit; quapropter motus eius in longitudinem est anomalus: hanc anomaliam in epicyclo Astronomi numerant ab A. apogæo epicycli, à quo diario motu recedit min. 37'. annuo vero signis 7. gra. 15. 1'. eiusque integram periodum absoluit anno vno simplici, cum diebus 218. & horis 22¾. seu mensibus 19. & præterea diebus ferè 8.

Venus quando oritur vesperi heliacè, tunc incipit descendere ab A. apogæo epicycli, appellaturque Hesperus, & Vesperugo in toto semicirculo orientali A C F. inde à pergæo F. pergens mane oritur heliacè, tranſmutaturque in Luciferum, Solem manè præueniens, ac præfulgens; sicque in altero semicirculo F I A. perseuerat. Sciēdum porrò priores mundi habitatores existimasse Lucifernm ac Hesperum duas esse stellas ab inuicem distinctas, quem errorem primus Pythagoras abstulit; Plinius enim lib. 2. cap. 7. hæc habet antiquitas illa, quæ Pythagoram præcessit, eam binas esse stellas existimauit; sed solertissimus ille Philosophus Pythagoras primus deceptionem hanc mortales dedocuit, ostenditque Lucifernm atque Hesperum vnam eamdemque esse stellam.

Quartò. Motum in latitudinem, qui inde oritur, quia epicyclus Veneris non iacet semper in plano eclypticæ, sed ab eo nunc in Austrum, nunc in Boream obliquatur: vnde, & planeta eum percurrens australis, & borealis euadit, & respectu eclypticæ sortitur latitudinem vtrinque ab ea, quæ ad summum gradus septem excedit; quare sola ex omnibus planetis extra Zodiacum euagatur aliquando; latitudo enim ordinaria Zodiaci est gra. 12. secundum communem sententiam; nonnulli tamen vt Venerem quoque intra Zodiacum contineant, eum a gra. 14. dilatant. hic igitur est motus in latitudinem.

Quintò. Dum igitur Venus hisce motibus agitatur, interim cum Sole diurnam conuersionem, ac consequenter annuum cum eo motum, quare ab vno tropico ad alterum remeando vltimum tandem ac spiralem motum describit.

Magnitudo Epicycli, atque ipsius Stellæ Veneris. *Cap. V.*

QVoniam Venus interdiu aliquando commodè spectatur, ideo per Quadrantem facilè poteris eius à Sole digressionem per aliquot dies obseruare, quousque maxima sit, quæ scilicet amplius non crescat, ea autem erit ad summum gra. 48. igitur si hinc inde a Sole, duo arcus graduum singuli 48. assumpti sint, ducanturque duæ rectæ O X. O Y. illos arcus terminantes, describatque fuerit epicyclus ex centro Solis eas tangens, eius epicycli magnitudo apparebit, quæ ad gradus tantum 45. vtrinque à Sole perueniet. eritque semidiameter epicycli S F. tres quartæ partes totius distantiæ S O. erit, O F. semidiametri terræ 287. reliqua vero F S. 855.

Arcus præterea epicycli inferior D F H. sic innotescet, angulus enim D O H. notus est, gra. 96. ergo in quadrilatero D S H O. angulus ei oppositus D S H. erit eius complementum ad duos rectos, seu ad gra. 180. angulus igitur D S H. erit gr. 84. quia cum gr. 96 complet. gr. 180. ratio est, quia in hoc quadrilatero, quatuor anguli sunt æquales quatuor angulis rectis per coroll. 32. primi sed duo anguli ad D. & H. sunt recti per 18 tertij Elem. ergo duo anguli ad O, & S. simul sunt æquales duob. rectis; ergo alter alterius ad duos rectos complementum erit tandem detracto arcu inferiori D F H. ex toto circulo, remanet pars epicycli superior cognita gr. 276.

Magnitudo Stellæ Veneris.

PRimò indagabimus distantiam Veneris tum à Sole, tum à terra, eodem prorsus modo, quo supra ex Aristarcho Samio distantias Lunæ, Terræ, & Solis indagauimus. nam quando nobis per Telescopium dimidiata

diata præcisè apparet, siue vesperi in D, siue manè in H, figuræ præcedentis; debemus concipere triangulum rectangulum O D S, vel O H S, in quo latus O S, notum, est distantia Solis à terra; præterea angulus ad D, vel ad H, est rectus, vt antea ostendit: angulus etiam D O S, vel S O H, notus erit, dimidium quippè totius anguli noti D O H, ergo per 9. propos. nostri Apparat. nota euadet O H, distantia Veneris à nobis; necnon H S, distantia eius a Sole. deprehenditur autem in figura O D, vel O H, continere duas tertias totius O S, siue diametros terræ 762. circiter. Iam ad eandem distantiam, diameter eius apparens obseruetur accuratè, deprehendeturque esse min. ferè 3". quibus habitis, ijsdem modis, quibus in Mercurio proportionem diametri Veneris ad diametrum terræ inueniemus esse vt 6. ad 11. atque hinc proportio quoque sphærarum innotescet, eritque sicuti 1. ad 6. propè. Quare terra sexies Venerem conprehendit. Hinc etiam sequetur Venerem ad Lunam esse sicuti 7. ad 1. propè: ad Mercurium vero vti $3\frac{1}{2}$. ad 1. ad Solem tandem vti 1. ad 840. quasi. ijs modis quibus in Mercurio.

Appendix de calculo Veneris. Cap. VI.

CAlculus Veneris persimilis est calculo Mercurij: nam motus apogæi primi Veneris tardissimus est, annuo enim motu procedit in consequentia secundis tantum 51": Vnde gradum vnum superat annis fere 70. quare pro calculo eius sufficiant sequentes annorum Radices.

Motus Apogæi Vener. Radices.

		Sig.	Gra.	'.
	1600	2	16	36
Annis	1670	2	17	36.
	1700	2	18	2

Motus verò Veneris in longitudinem est idem cum Solis, ac Mercurij motibus in longitudinem: quare habito, ex calculo, loco Solis in Zodiaco, habetur simul locus centri epicycli Veneris, & Mercurij.

Restat igitur motus Anomaliæ, quo Venus in epicyclo reuoluitur: pro cuius calculatione damus sequentem Tabulam.

TABVLA MOTVS ANOMALIÆ VENER.

In Annis ſingulis.

	Anni.	Sig.	Gra.	'.
	1	7	45	2
	2	3	0	4
B	3	10	15	5
	4	6	0	44
	5	1	15	46
	6	9	0	48
B	7	4	15	49
	8	0	1	28
	9	7	16	30
	10	3	1	32
B	11	10	16	33
	12	6	2	12
	13	1	17	14
	14	9	2	16
B	15	4	17	17
	16	0	2	56
	17	7	17	58
	18	3	3	0
B	19	10	18	1
	20	6	3	40

In Annis aggregatis.

40	0	7	20
60	6	11	0
80	0	14	40
100	6	18	20
200	1	6	41
300	7	25	1
400	2	13	21
500	9	1	42
600	3	20	2
700	10	8	22
800	4	26	43
900	11	15	3
1000	6	3	24

Radix ad Ann. 1600. abſolutum.

1600	1	23	45

In mẽſibus Ann. communis.

	Sig.	Gra.	'.
Ian.	0	19	7
Febr.	1	6	22
Mart.	1	25	29
Apr.	2	14	59
Mai.	3	3	6
Iun.	3	21	35
Iul.	4	10	42
Aug.	4	29	49
Sept.	5	18	9
Oct.	6	7	25
Nou.	6	25	55
Dec.	7	15	2

In menſibus Ann. Biſſex.

	Sig.	Gra.	'.
Ian.	0	19	7
Febr.	1	6	59
Mart.	1	26	6
Apr.	2	14	36
Maius	3	3	43
Iun.	3	22	12
Iulius	4	11	19
Aug.	5	0	26
Sept.	5	18	56
Octo.	6	8	2
Nou.	6	26	32
Dec.	7	15	39

Radix.

In diebus.

Dies	Sig.	Gra.
1	0	37
2	1	14
3	1	51
4	2	28
5	3	5
6	3	42
7	4	19
8	4	56
9	5	33
10	6	10
11	6	47
12	7	24
13	8	1
14	8	38
15	9	15
16	9	52
17	10	26
18	11	6
19	11	43
20	12	20
21	12	57
22	13	34
23	14	11
24	14	48
25	15	25
26	16	2
27	16	39
28	17	16
29	17	53
30	18	30
31	19	7

In horis aliquot.

Hor.	0	12
16	0	25
24	0	37

Constructio, & vsus Tabula præcedentis.

CVius constructio patet ex superioribus, vsus verò ex sequenti exemplo. Quæramus ergo ad meridiem præsentis diei, quo hæc scribo, prædictos Vener. motus, nimirum diei 12. Octobris, anni bissextilis 1616. accommodato igitur tempore dato ad vsum Astronomicum, vt in formula vides, accipio ex Tabula, & ex proprijs columnis omnes motus temporibus correspondentes, quorum summa indicat astrum Vener. distare ab apogeo epicycli A, gr.7. numerãdo ab A, versus B, vsq; Veneris characterem. Est igitur Venus in semicirculo epicycli orientali, quare in motu diurno, vesperi post Solem occumbet. Hesperusq; dicetur; non tamen videri poterit, quia non satis a Sole distat, nam paulo ante in A, Soli coniungebatur. si videri posset per Telescopium plena videretur ob rationem supra allatam. si in figura rectè constructa ducatur linea O, Vener. transiens per M. in gyro Solis, erit arcus MS, quantitas, qua Venus Solem in Zodiaco præcedit secundum ordinem signorum; hodie autem Sol occupat 20. grad. ♎, quare ibidem est centrum epicycli S; arcus vero MS, videtur esse quasi graduum trium: Quare Venus occupabit 23. gradum ♎. De motu eius in latitudinem consulto taceo: hæc enim nobis sufficiunt.

	Sig.	Gra.	'.
Rad. 1606.	1	23	45
Annis 51.	4	17	17
Bissext. mens. Sept.	5	18	56
Dies 12.	0	7	24
Summa Anom.	0	7	22

LIBER DECIMVS TERTIVS

DE MARTE.

MArtis nota Telum refert, quam Aegyptij ad Martem belli Deum denotandum, veluti ipsius insigne adhibebant; eam igitur Astronomi pro Marte aliquando vsurpant.

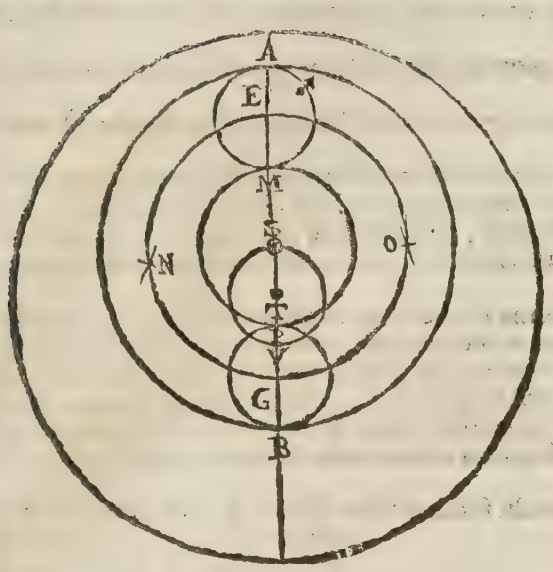
Locus Martis. — *Cap. I.*

COmmunis Astronomorum sententia reliquos tres planetas Martem, Iouem, Saturnum, quos superiores appellant, sic collocat, vt intra eos prædicta iam omnia videlicet Elementa, Luna, Sol, Mercurius, ac Venus con ineatur: non desunt tamen, qui ab hac sententia recedentes, sed magnæ auctoritatis Astronomi, Copernicus, Tycho. Keplerus, eos ita moueri tradunt, vt ad centrum vniuersi non referantur, sed potius vna cũ cæteris planetis Solem tanquam medium respiciant, ideſt, respectu vniuersi sint eccentrici, quorum tamen centrum sit in Sole: quam totam positionem melius concipies ex inspectione figuræ vniuersalis totius mundi, quam initio huius tertiæ partis exhibuimus.

Id autem primo probant ex parallaxibus Martis, quæ summa diligentia, & optimis organis deprehensæ, aliquando sunt multo minores, quam Solis; aliquando etiam maiores: attingunt enim ferè min.4'. Solis verò parallaxis est min.3'. illæ quidem euincunt Martem supra Solem altissimè attolli; hæ verò aliquando infra eiusdem orbitam descendere. Iuxta Tychonis obseruationes, minima distantia Marti a terra continet semid. terræ 761. circiter: quę sunt duæ tertiæ partes solaris à terra distantiæ: Mediocris vero distantia semidiam. terræ 1745. De maxima verò quamuis nihil afferat sequitur tamen eam continere saltem semid. terræ 2729. sic enim mediocris distantia tanto superabit minimam, quanto eadem a maxima superabitur. Secundo, sicuti Maculæ, Mercurius, Venus, Solem circumeunt; quidni etiam Mars? Tertio, Mars reliquos duos Iouem, & Saturnum aliquando occultat, igitur infra eos incedit, occultatur autem à Sole Mercurio, Venere, ergo, superior illis est. Quarto videmus eum singulis annis Soli coniungi, idemque diametraliter postea opponi ita vt inter eos, nos medij interponamur: ergo Mars sua gyratione saltem amplectitur Lunarem regionem. Quintò ex velocitate motuum; Mars enim citius suum cursum in longitudinem absoluit quam Iupiter, & Saturnus; ergo vt alias diximus infra eos collocari debet.

Motus Martis. — *Cap. II.*

QVamuis Martis motus pænè sint inextricabiles, adeò vt merito Plinius quæratur Martis sydus inobseruabile esse nos tamen nonnulla pro instituto faciliora simul, & certiora proponemus. Ad saluanda igitur ipsius præcipua phænomena, & obseruationes, debemus, primò concipere circulum respectu totius mundi eccentricũ, cuius tamen centrum sit in Sole, quem in sequenti figura notauimus literis N.O.G. hunc cir-



circulum vocant deferentem epicycli, quoniam adhuc conueniens est ei superaddere epicyclum A E M. cuius centrum E. sit in ipso deferente, & in cuius ambitu reuoluatur sydus Martis, vt in figura apparet. hanc porrò figuram hac ratione construximus; circa terram T. descriptus est primò gyrus Solis S V. in mediorum distantia T S. Solis à terra, quæ est semid. terræ 1142. T P. verò sit minima Martis à terra remotio cõtinens duas tertias totius T V. quæ sunt semid. 761. vt antea dictum est. T M. sit mediocris Martis à terra distantia 1745. T A. maxima, & altissima Martis à terra sublimitas 2729. ad quas tres distantias descripti sunt circa Solem tres circuitus, quorum minimus M P. in quo Mars semper est perigæus, sed maximè in P. vbi etiam est terræ propior, quam Sol. Secundus gyrus E N. G O. qui deferens dicitur, quod deferat centrum E. vel G. epicycli, ac proinde epicyclum secundum ordinem signorum, siuè in longitudinem. In hoc gyro circa puncta N O. centrum epicycli sortitur mediam à terra distantiam. Tertius, & vltimus Martis gyrus circa Solem est A B. in quo Mars est apogæus, sed maximè ad punctum A. supra Solem directè positum. hac porrò ratione diameter epicycli, ac proinde crassities cæli, seu regionis Martialis, erit semid. terræ 984. seu 1000. nihil tamen certi in re adeò à nobis semota affirmarim. debemus præterea hosce circuitus concipere sub Zodiaco, eosque esse orbitam, per quam centrum epicycli E. vel G. pergat sub Zodiaco, secundum signorum ordinem, medio motu quotidie min. 31'. sec. 26''. annuatim vero signa 6. gr. 11. 15'. totumq; Zodiacũ hoc proprio motu, peragrat anno vno simplici, cum diebus præterea ferè 322. Hic dicitur motus Martis in longitudinem, & numeratur vt in alijs planetis à principio Zodiaci, seu signi Arietis.

Notanda præterea sunt in hoc eccentrico apogæum, & perigæum: apogæum semper est directè supra Solem, quale est in figura punctum E. quod tamen non semper erit centrum epicycli, vt est in hac figura. Perigæum est ei oppositum, quale est G. terræ propius, soliq; diametraliter oppositum, in quo sydus Martis maximum spectatur: hæc duo sunt apogæum, & perigæum eccentrici.

Dum igitur centrum epicycli hoc motus Zodiacum versus orientem percurrit, interim planeta ipse in ambitu ipsius epicycli girat, in superiori quidem parte secundum signorum ordinem, in inferiori vero contra, sicuti etiam reliqui quinque planetæ; fitque in hac circulatione Directus, Stationarius, & Retrogradus, non secus ac illi. hic dicitur motus anomaliæ sicut in alijs, quod sit causa irregularis progressus Martis per Zodiacum. Diarius porrò motus æqualis anomaliæ siue planetę in peripheria epicycli est min. 27'. 41''. Annuus vero est sig. 5. gr. 8. 28'. totumq; recurrit annis duobus, diebus 49. horis ferè 20. & vt in alijs numeratur ab apogæo A. epicycli, est enim vt in alijs hic quoq; apogęum, & perigæum epicycli. quando autem planeta fuerit in perigæo tam eccentrici, quam epicycli maximum ac fulgidissimum spectatur, videlicet in puncto P. ita vt magnitudinem Venerem adæquet, quo etiam tempore est quam Sol terræ propior.

Porrò hæc Martis, ac reliquorum duorum superiorum Iouis, & Saturni in suis epicyclis reuolutio, mirabili habitudini ad Solis motum comparata est. nam quotiescunque Sol alicui horum trium planetarum coniungitur, vel eum assequitur, semper planeta ille apogæum epicycli occupat, ac proinde existit apogæus in extremo gyro AB. Sole postea illum prętereunte, quippe eo velocior, planeta ab apogæo epicycli delabi incipit, quasi Solem insequi vellet, tantumq; in epicyclo descendit, quantum Sol ab epicycli centro recedit: Quare cum Sol per semicirculum, seu per diametrum à centro epicycli recesserit, siue ei diametraliter oppositus fuerit; tunc pariter planeta semicirculum epicycli orientalem cõfecerit, eritq; propterea in perigæo epicycli, & simul minimo gyro M P. Postea Sole hinc ei appropinquante, planeta ab hoc perigæo paulatim scandit alterum epicycli semicirculum; atq; iterum in noua Solis coniunctione cum epicyclo, apogęum epicycli obtinet, ac Soli coniungitur, ideſt, in eodem cum eo gradu Zodiaci reperitur. quare sequitur in coniũctione cum Sole esse directos, in oppositione esse retrogrados, in quadratis esse stationarios; sic superiores hi tres planetæ mira ad Solem alluſione, perpetuas circa eum choreas exercent.

Hinc sequitur quod hi planetæ, dum descendũt in semicirculo orientali suorum epicyclorum, sint orientales, & matutini, ideſt, manè ante Solem oriantur: & quidem heliacè cum primum è radij Solis emerserint, atq; effullerint; quod illis accidit a coniunctione cum Sole vsque ad oppositionem. quando vero scandunt semicirculum occidentalem, sint occidentales, & vespertini, ideſt, vesperi in oriente oriantur, quod illis accidit ab oppositione ad coniunctionem. Præterea quando planeta est Soli oppositus, quod est quando est in epicyclo perigæus, dicitur Acronycus, quod idem valet, ac vespertinus; nam ακρονυξ, seu ακρονυχια, est principium noctis.

Hinc considerandæ sunt variæ habitudines, seu aspectus, quos cum Sole, & cæteris planetis, hi superiores tres planetæ in Zodiaco sortiuntur: Sortiuntur primo coniunctionem, quando in eodem gradu Zodiaci cum eis fuerint, cuius character est hic ☌. Sortiuntur oppositionem, quando in oppositio eis Zodiaci gradu exi-

du existent, cuius nota est hæc ☍. hi autem duo aspectus communi nomine dicuntur Sygyziæ, ideſt, coniugationes. Sextilem aspectum habent, quando distant ab vno eorum per sextantem, ideſt, sextam circuli partem, seu per gr. 60. eius signum est hoc ✶.

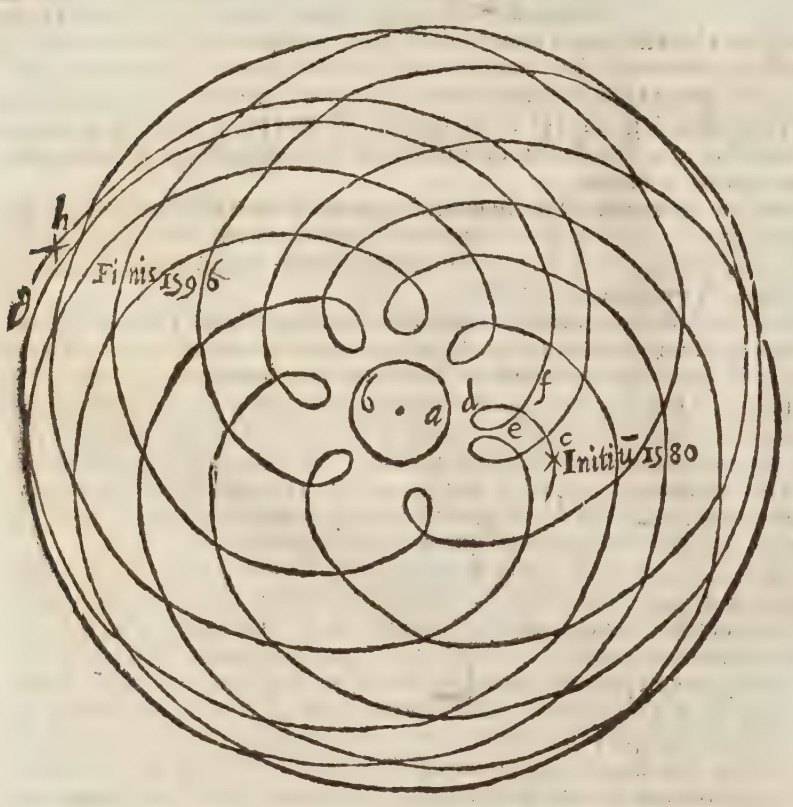
Quadrato aspectu ad alios referuntur, cum ab eorum quopiam per quadrantem, ideſt, quartam circuli partem, seu gr 90. distant, cuius nota est □.

Trino aspectu aliquem planetarum intuentur, cum ab eo per trientem, seu tertiam partem, seu gr. 120. recedunt, eius nota est △.

Hæ sunt præcipuè habitudines quas Astrologi, ideſt, iudiciarij considerant, reliquas vero intermedias, tanquam minus validas missas faciunt. Mouetur adhuc Mars motu latitudinis, seu in latitudinem, ideſt, modo ad vnam eclypticæ partem, modo ad alteram exorbitat, vnde respectu eclipticæ fit modo Australis, modo Borealis: maximaque eius latitudo ad sex graduum excrescit, quare tunc extremam Zodiaci marginem radit.

Postremo dum prædictis motibus agitatur, etiam diurna conuersione in occidentem rapitur, quo motu apogæum eccentrici E. spatio horarum 24. per totum mundi gyrum ab oriente in occidentem reuoluitur: vnde hic quoque vt in alijs vltimus ac finalis planetæ motus exurgit, qui spiralis est, quo videlicet a tropico ad tropicum spiratim remeat. Quod si motus diurnus in eo cessaret, moueturque tantum secundum longitudinem, simulque in epicyclo motu anomaliæ reuolueretur, describeret ex sententiam Keppleri intricatam illam ac perplexam figuram, quam ipse Keplerus initio operis de Marte depingit, vti est sequens.

In qua A, est centrum mundi, circellus autem B, includit sphæras Solis, Lunæ, & elementorum. Mars igitur initium fecit in C. perrexit in D. perigæum epicycli versus terram; postea retrogradus factus per epicyclum reflexit iter per E F. quousque peruenit in G. apogæum epicycli, vnde iterum ad terras descendens alias spiras agglomerauit, desijtque in H. sunt autem 8. recursus in annis 16. iuxta proportionem motus Solis ad motum Martis, quæ ferè dupla est. reliquum autem Martis progressum describere, ob linearum confusionem, non expedit. porrò dum hanc figuram in suo circulo deducit, interim motu diurno pariter spirali, vti diximus, rapitur.



Sed dubitabit quis, qua ratione possit Mars esse retrogradus, cum enim tardius ipse moueatur in peripheria epicycli, quam ipse epicycli in peripheria eccentrici, seu in longitudinem, sequitur plus semper epicyclum in Zodiaco progredi, quam planeta in epicyclo, & consequenter etiam quando erit in parte epicycli inferiori, in qua aduerso illi motu fertur, segnius in eo retrocedat, quam progrediatur in eccentrico, ideſt, motus anomaliæ nunquam superabit motum in longitudinem, quare semper in Zodiaco progredietur. Huic subtilissimæ quæstioni sic respondendum est: ob amplitudinem epicycli accidere posse, vt gradus qui sunt iuxta eius perigæum, eo quod sint nobis propiores multo quam gradus eccentrici, maiorem arcum subtendant in Zodiaco, quam subtendant gradus eccentrici, quos centrum epicycli percurrit; quare quamuis planeta in perigæo epicycli tardius in epicyclo moueatur, quam centrum epicycli in consequentia, ob vicinitatem tamen ad terram, poterit motus eius in perigæo velocior videri, quam motus centri epicycli in consequentia, hacque ratione repedare videbitur. quod experientia confirmatur, videmus enim ea quæ mouentur in aere, quamuis segnius multo ferantur, quam Sol, eum tamen longo spatio superare, quod illis accidit ob propinquitatem ad oculum nostrum: sic Sol tardus videtur ob maximam distantiam, quamuis velocissimè circumferatur.

Figura Martis. *Cap. III.*

QVemadmodum Terra, Luna, Sol, Mercurius, & Venus, sphærica existunt, idem de Marte conueniens est existimare.

Illuminatio, & Vmbra Martis. *Cap. IV.*

SVperius ostensum est Lunam, & Venerem, inferius verò ostendetur Iouem quoque, ex vna parte, à Sole illuminari, ex altera verò vmbram proijcere. quare probabile est Martem quoque ex vna parte collustrari, ex altera verò vmbram emittere. Porrò lux huius planetæ ignea, ac rubicunda est, vnde Græcè Pyrois dicitur. quantitatem autem vmbræ indagamus eo modo quo in præcedentibus planetis. nam diameter Solis ad diametrum Marti est sicuti 26. ad 2[illegible]. distantia verò eius a Sole maxima, colligitur ex prædictis, esse semid. terræ 2729. quare eadem demonstratione, & figuratione, qua in vmbra terræ vsi sumus, hunc accommodata, erit vmbra Martis maximè distantis à Sole, longa semid. terræ 147. vnde licebit cognoscere an possit eclypsare quempiam planetarum, cum planetarum distantiæ à Sole, pariter sint cognitæ. quod ad sensum in figura magna, & vera apparebit. Mercurium, & Venerum nequit eclypsare quia ipsi sunt Soli viciniores, quam Mars, vmbra autem Martis proijcitur ad partes Solis auersas. Neque eclypsare Iouem poterit, quia minima distantia Iouis à Sole est ferè 2046. at verò apex vmbræ Martis non protenditur à Sole plusquã 1775.

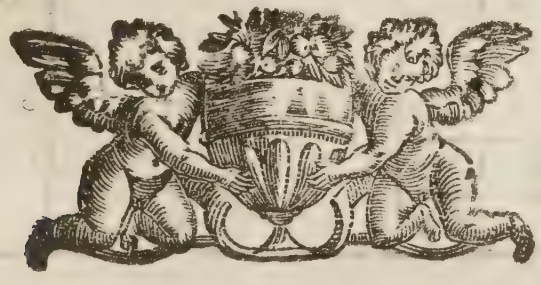
Magnitudo Stellæ Martis. *Cap. V.*

MEdiocris eius à terra remotio est ex Tychone 1745. semid. terræ. in qua remotione exhibet apparentem diametrum quasi 2'. min. Quemadmodum igitur in alijs factum est, siue practicè per triangulum Isosceles, cuius basis subtedat angulum 2'. min. siue alijs modis supra adhibitis, inueniemus proportionem eius diametri ad diametrum terræ, esse ferè eandem, quæ est inter 25. & 60. vndè, diameter Martis continetur in diametro terræ bis cum duabus Quintis. Hinc sphærarum quoque proportio emerget, eritque vt 1. ad 13. circiter. tredecies igitur Mars a terra continetur. Porrò quoniam Luna quadragies, Mercurus vicies, Venus sexies, Mars verò tredecies in terra continetur: Terra verò à Sole centies, & quadragies: erit Mars paulo plus quaum triplus ad Lunam, & plusquam duplus ad Mercurium, & paulo minus quam subduplus ad Venerem: ad Solem tandem vt 1. ad 1820.

Appendix de calculo Martis. *Cap. VI.*

DVos tantummodo motus Martis ad calculum redigemus: quorum primus erit medius eius motus in longitudinem, seu motus centri epicycli in longitudinem, seu in consequentia signorum; qui motus nobis numeratur seu incipit ab æquinoctio verno: pro quo damus sequentem tabulam, quæ facilè ex tabulis iam præmissis intelligi potest.

Alter motus, quem calculo subijciemus, est motus anomaliæ, siue astri ipsius in epicyclo, cuius numeratio incipit ab apogæo epicycli vt in alijs pro quo nulla indigemus tabula, eam enim supplet admirabilis huius motus ad motum Solis connexio, & dependentia, quam supra explicauimus. Ex calculo autem horum duorum motuum habebimus ad datum tempus locum Astri Martialis in Zodiaco, qui est calculi finis.



Tabula medij motus Mart. in longitudinem.

In Annis singulis.

	Anni.	Sig.	Gra.
	1	6	11
	2	0	22
B	3	7	4
	4	1	10
	5	7	27
	6	2	8
B	7	8	19
	8	3	1
	9	9	12
	10	3	24
B	11	10	5
	12	4	17
	13	10	28
	14	5	9
B	15	11	21
	16	6	2
	17	0	14
	18	6	25
B	19	1	6
	20	7	18

In Annis aggregatis.

40	3	6
60	10	24
80	6	12
100	2	0
200	4	1
300	6	1
400	8	1
500	10	1
600	0	2
700	2	2
800	4	2
900	6	3
1000	8	3

Radix	Sig.	Gra.
Rad. 1600	10	1

In menſib. compl. An. cõis.

	Sig.	Gra.
Ian.	0	16
Febr.	1	1
Mart.	1	17
Apr.	2	3
Mai.	2	19
Iun.	3	5
Iul.	3	21
Aug.	4	7
Sep.	4	23
Oct.	5	9
Nou.	5	25
Dec.	6	11

In menſibus Ann. Biſſext.

Ian.	0	16
Febr.	1	1
Mart.	1	18
Apri.	2	3
Mai.	2	20
Iun.	3	5
Iulius	3	22
Aug.	4	8
Sept.	4	24
Octo.	5	10
Nou.	5	26
Dec.	6	12

In diebus.

Dies	Sig.	Gra.
1	0	31
2	1	3
3	1	34
4	2	6
5	2	37
6	3	9
7	3	40
8	4	12
9	4	43
10	5	14
11	5	46
12	6	17
13	6	49
14	7	20
15	7	52
16	8	23
17	8	55
18	9	26
19	9	57
20	10	29
21	11	0
22	11	32
23	12	3
24	12	35
25	13	6
26	13	37
27	14	9
28	14	40
29	15	12
30	15	43
31	16	15

Conſtru-

Constructio, & vsus Tabulæ præcedentis.

CVm igitur ad datum tempus quærendus est locus Martis in Zodiaco debemus, accommodato prius tempore vulgari ad vsum Astronomicum, vt alias docuimus, accipere per singulas temporis species motus medios eis respondentes ex præsenti Tabula; necnon motum Radicis, eosque motus in summam vnam colligere. Hæc enim dabit motum longitudinis Martis, ideſt, distantiam centri epicycli ab æquinoctio, seu locum eius in Zodiaco qui etiam dicitur medius motus Martis. Secundo oportet habere Solis locum in Zodiaco ad idem tempus datum, siue ex calculo, siue aliunde. Tertio detrahendus est motus Martis iam inuentus, ex motu Solis inuento, residuus enim motus, qui est distantia Solis à centro epicycli, est etiam simul distantia Martis ab apogæo epicycli. vti superius dictum est; quare absque alio calculo sic habebimus motum anomaliæ Martis. vnde cognoscitur locus eius in peripheria epicycli. ex quo locum eius in Zodiaco plus minus conijcere licebit. non enim hic exactum calculum intendimus, sed eum, qui nobis tantummodo locum Martis in cælo aliquo modo demonstret, vnde sydus ipsum noctu cognoscere valeamus. Exemplo res fiet illustrior: sit ad Meridianum Venetum, data hora prima noctis diei 22. Decembris anni 1616. qua hæc scribo, quæ est hora prima noctis quæ præcedit vigiliam Natiuitatis Domini. hac igitur hora absoluta scire libeat locum Martis in Zodiaco. tempus datum Astronomicè accommodatum sic se habet.

	Sig.	Gra.	
Anni radicis 1600.	10	1	
Anni completi 15.	11	21	
Mensis Nouembris Biſſext.	5	26	
Dies 23. completi in me-	0	12	ridie diei 23. ciuilis.
Horæ $5\frac{1}{2}$.	0	0.	
Summa	4	0	in fine Cancri ♋

Primo igitur pro annis 1600. accipio ex Tabula. Radicem signa 10. grad. 1. quam eis in directum scribo. idem facio pro annis 15. completis, &c. vt apparet in formula: quorum motuum summa est signa 4. tantum. vnde colligitur centrum epicycli nunc distare signis 4. ab æquinoctio verno, ideſt, esse in principio Leonis. Omissæ sunt horæ in hac calculatione, quod parum discriminis inferant. Secundo habeatur locus Solis in Zodiaco, est autem nunc in primo gradu Capricorni: quare motus eius est sig. 9. grad. 1. a quo si detur motus Martis prædictus, remanet eorum distantia signorum 5. grad. 1. quæ distantia æqualis est anomaliæ, ideſt, totidem signis, & grad. distat stella Martis ab apogæo sui epicycli. vnde colligitur Martem esse in semicirculo orientali epicycli: distareque ab apogæo signis 5. Ex quibus locum eius in Zodiaco sic absque Tabula æquationum venabimur. Sciendum enim est tantam esse epicycli Martis amplitudinem, vt quando terris sit propinquior, eius semidiameter subtendat in cælo grad. ferè 47 quando autem remotior est subtendat grad. 37. tunc autem terris proprior est, cum Soli magis opponitur; tunc sublimior, cum Solem magis accedit. nunc autem cum distet à Sole signis 5. grad. 1. sequitur ei ferè opponi, ac proinde subtendere in cælo gradus paulo pauciores, quam 47. præterea notandum Martem tunc maximè distare à centro epicycli, secundum longitudinem Zodiaci, quando distat ab apogæo epicycli signis 4. cum partibus 17. cum igitur nunc anomalia sit sig. 5. sequitur Martem minus distare a centro epicycli quam grad. 47. considerandum etiam Martem in apogæo, & perigæo epicycli nihil distare à centro epicycli, quare cum maximè distet, quando distat ab apogæo vtrinque signis 4. grad. 17. nunc autem distat à perigæo vnico signo licet existimare eum distare a centro epicycli versus orientem circiter grad. 38. centrum autem epicycli erat in principio Leonis; quare Mars ipse erit circa grad. 8. Virginis. eadem intelligas de altero semicirculo epicycli occidentali, in quo planeta distat à centro epicycli versus occidentem. est autem stella Martis rubicunda, magnaque apparebat, cum esset perigæa in epicyclo, & oppositа Soli, quare eam facile dignoscebam.

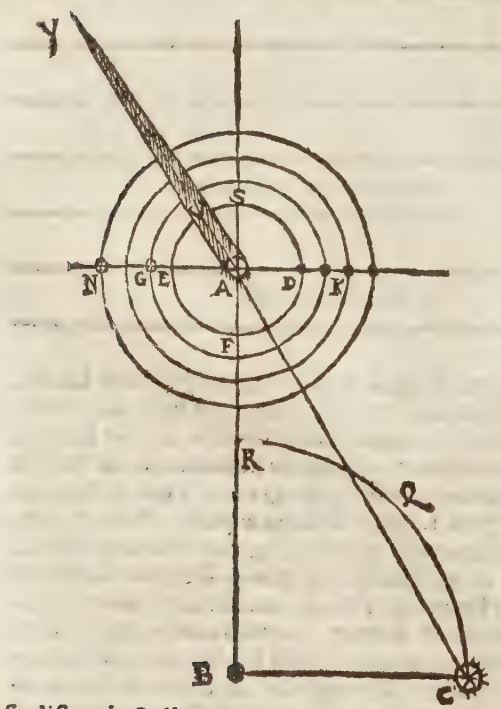
Verum hoc loco monendus est mihi Lector, pro exactiori, ac facillimo Solis, ac Martis calculo, D. Cæsarem Marsilium patricium Bononiensem, nobiliſſimum æquè, ac doctiſſimum, rerumq; præcipuè Astronomicarum peritiſſimum; propediem nouas, quæ iam sub prælo sunt, Tabulas editurum.

LIBER DECIMVS QVARTVS

DE IOVE.

Locus, seu distantia Iouis à terra. Cap. I.

SVpra Martis reuolutiones communis Astronomorũ sententia Iouis circulationes statuit. Primo quia in mutuis eorum Synodis sydus Martis occultat sydus Iouis; quod euincit Iouem supra Martem incedere. Eadem ratione ipse Iupiter intra Saturnum collocatur. Secundo Iupiter minorem exhibet parallaxim, quam Mars; maiorem vero quam Saturnus, ex Tychone: igitur medius intra eos residebit. Tertio ex motuũ velocitate idem conijcitur, est enim Marte velocior, Saturno vero tardior; medius igitur ei locus concedatur. distantiam vero Iouis a terra mediocrem, ex Tychone, pono esse semid. terræ 3990. quam ipse ex deprehensa accuratè eius parallaxi, deduxit. sed alio modo, & quidem peracuto. quem nuper Pater Christophorus Scheiner in suis Mathem. disquisitionibus exposuit, distantia huius planetæ a terra inuestigari potest: qui modus nititur motibus satellitum Iouis, quos ope Telescopij acutissimus Galilæus omnium primus mundo reuelauit, vt suo loco dicetur. sunt autem quatuor paruæ stellulæ, quæ perpetuo circa Iouem circumferuntur, eo modo quo Mercurius, & Venus circa Solem. Verum præsens figura inspiciatur, in qua sidus A. sit Iupiter. B, Terra. C, Sol iam demersus: fiat igitur trigonum A B C, cuius latus A B, referat distantiam Iouis à terra, cuius quantitas indaganda proponitur. circelli 4. circa Iouem descripti, sunt ij, quos eius comites N G D K. circa eum describunt, quorum Ioui propinquior D S L F. percurritur à stella D, quam nunc assumimus. conus A Y, niger, est vmbra Iouis quam ipsius hi comites manifestam reddiderunt, dum in ea (non secus ac Luna in vmbra terræ) latitantes, suos quandoq; inspectores deludunt. Prænotandũ etiam est stellam seu planetam D, suam circa Iouem reuolutionem absoluere hor. 42½. eundemq; bis supra Iouem latere; latet enim primo directè supra Iouem apud S, ob Iouis interpositionem, & fulgorem. secundo quando in vmbram propè V, incurrit. oportet igitur diligenter obseruare tẽpus quod à prima latebra S, ad secundam V, intercedit. quo tempore conficit arcum S V, ex notitia enim huius temporis innotescet arcus S V, & consequenter angulus S A V, ei insistens; hoc modo; ponamus tempus illud ex obseruatione deprehensum, duarum esse horarum; iam sic per auream Arithm. regulam ratiocinandũ est; si hor. 42½. stella D, perficit totum gyrum, seu gr. 360. duabus horis quot gradus percurret, inuenietis gr. 17⅐. ergo arcus S V, & proinde angulus S A V, erit totidem graduum; quare & angulus B A C, ei ad verticem, & æqualis per 15. primi, erit pariter gr. 17⅐. est autem angulus trianguli B A C, sed angulus quoque B, cognoscitur, continet enim distantiam inter Iouem, & Solem in Zodiaco, quam refert arcus R Q C, ex B, descriptus; quem Astronomos tum ex obseruatione, tum ex calculo cognoscere posse certum est. Latus præterea B C, cum sit distantia Solis à terra, notum est. Cum igitur in hoc triangulo A B C, noti sunt duo anguli cum vno latere, patet ex Apparatu nostro, nos posse cognoscere laterũ proportiones. quare non latebit quoties latus B C, notum, contineatur in B A, vnde nota euadet B A, distantia Iouis à terra, quod erat inquirendum. Verum opus est pluribus accuratisq; obseruationibus, ijsque optimo Telescopio peractis.



Motus Iouis. Cap. II.

VT Astronomi obseruationes, quas in motibus Iouis habuerunt, saluare possent, suppossuerunt gyrum, siue regionem eius, esse centro mundi eccentricam; sed habere pro centro Solem, quemadmodũ etiam Mars; quare eandem figuram, quam pro Marte construximus, nũc Ioui applicare possumus, variatis tantummodo distantijs, & magnitudinibus. Ea igitur nunc repetatur, in qua epicyclus, & eccentricus modo Ioui inseruiant. linea igitur T M, quæ refert mediocrem planetæ distantiam à terra, continebit nunc semid. terræ 3990. linea vero T P, multo longior quã in Marte erit; quippe quod Iupiter non descendat intra Solis regionem, quanta autem sit, non definio. debet tamen esse breuior, quam T M, ideſt, continere pauciores semid. quam 3990. linea autem T E A, quæ maximam, & apogæam remotionem planetæ refert, maior quidem erit

quam

quam semid. terræ 3990. veruntamen quanta sit nihil certi affero. semid. vero epicycli in minima distantia, subtendit arcum gr. 11½. in Zodiaco, dum à nobis è terra obseruatur; in maxima autem subtendit gr. 10½. quibus sic positis eius circulationes concipiendæ sunt, hoc ordine. primo ipsum Iouis astrum in peripheria epicycli circa centrum epicycli eodem modo ac Martis astrum reuoluitur: nam mirabili ad Solem analogia ita circumcurrit, vt cum ei Sol coniungitur, seu cum Sol eum in Zodiaco assequitur, tunc planeta epicycli apogæum A, obsideat; postea Sole eum prætereunte planeta proportionaliter in epicyclo descendit versus C, cumq; Sol ei è diametro aduersatur, ipse iam in perigæum epicycli M, delapsus fuerit. inde scadens alterũ epicycli semicirculum, erit iterum in noua cũ sole coniunctione in apogæo A. hic pariter motus dicitur anomalia, eadem de causa qua in alijs. eiusq; numeratio incipit ab apogæo A, diarius eius motus est min. 54′. annuus sig. 10. gr. 29. quare totum epicyclum percurrit anno vno simplici, cum diebus 33. hor. 21. porrò du planeta hunc epicycli girum terit, interim centrum E, epicycli transfertur secundum Zodiaci longitudinem seu in consequentia, qui dicitur motus longitudinis, incipitq; eius numeratio ab initio Arietis, seu abæquinoctio verno. moueturq; in eo quotidie motu medio min. 4. 59′. 8″. in anno vero gr. 30. 19′. 41″. quare totũ Zodiacum reccurrit annis vndecim Ægyptijs, diebus 214. hor. 21. hic autem planetæ motus in longitudinem, re ipsa inæqualis est, ob motum anomaliæ; quia vt in alijs, ob hanc anomaliam planeta sit directus, stationarius retrogradus; vnde necesse est eum in Zodiaco inæqualiter progredi. imo reliquas Martis affectiones recipit, idest, eosdem aspectus, tum ad solem, tum ad alia sydera. item eosdem ortus, & occasus: sunt enim hi tres superiores planetæ inuicem persimiles. tande ex motus anomaliæ com motu longitudinis connexione, fit vt Iupiter describat aliam figuram spiralem similem, ei quam pro Marte descripsimus cap. de Motu, eodemq; modo explicari debet: quamuis autem ei sit similis, ab ea tamen differt hæc, quia lineas spirales plures habebit; citius enim in anno Iupiter anomaliam absoluit, quam Mars.

Amplius planeta in latitudinem mouetur; non enim sub ecliptica alij planetæ præter solem incedunt, sed huc illuc in Boream, & Austrum ab ea excurrunt: quæ excursio in Ioue continet ad summum gr. 2. 7′. hic igitur dicetur motus latitudinis. Postremo dum planeta suos hosce circuitus in sua regione peragit, non immunis est à diurna totius mundi conuersione, ob quam spiralem lineam ab vno tropico ad alterum agglomerare, quodammodo cogitur; quæ non vniformis erit, sed alibi laxior, alibi angustior, prout sydus apogæum, vel perigæum occupauerit.

Illuminatio, & vmba Iouis. Cap. III.

NOn secus ac Lunam, & Venerem à Sole illustrari crediderim; præsertim cum vti supra dictum est, vmbram à sole efficiat, eam namq; in auersam à sole partem proijcit; nam nobis manifestam ipsius quatuor comites reddiderunt, dum ea ipsos nobis occultare solet, sicuti infra ostendetur. Est igitur corpus opacum, lumenq; à sole recipit, quod flauo colore refulget. Longitudinem vmbræ Iouis sic inuestigabis, vt in præcedentibus, detrahe minimam distantiam solis 1101. à maxima Iouis 4753. relinqueturque distantia maxima Iouis à Sole 3652. semid. terræ. præterea quia diameter Solis ad diameter Iouis est sicuti 26. ad 5. vt igitur excessus illius qui est 21. ad 5. ita distantia eorum 3652. ad aliud; & inuenies 869. prope semid. terræ. tanta, igitur est ad hanc distantiam Iouialis vmbra; cuius operationis ratio demostrata est in inuentione terrestris vmbræ. vmbra igitur Iouis non eclipsabit Saturnum, quia ipse distat à Sole, minimum 8365. vmbra autem Iouis vna cum distantia eius à Sole, extenditur tantummodo 4521.

Figura Iouis. Cap. IV.

FIguram eius esse sphæricam existimo, non tamen, vt in alijs, omnino perfectam; sed asperam, vt melius lumen ad terras depellat. si enim perfectè rotunda esset, imperfectè admodum, vel potius minimè videri, contingeret, vnus quippe eius tantum radiolus ad oculos nostros tenderet.

Magnitudo Iouis. Cap. V.

MAgnitudo Iouis eodem modo ac cæterorum reperiri potest, videlicet ex cognita eius distantia necnon semidiametro eius apparente, ad eandem distantiam. vt quoniam eius mediocris distantia posita est semid. 3990. in qua eius diameter apparens subtendit angulum min. 2¾. si igitur constituatur triangulum Isosceles, cuius crura referant distantiam, angulus autem contineat min. 2¾. in eo apparebit basim habere eam proportionem ad diametrum terræ, quam habeat 12. ad 5. vnde sphærarũ ratio erit sicuti 14. ad 1. Iupiter igitur quaterdecies Tellurem adæquabit. cum autem constent rationes terræ ad ☉, ☿, Merc. Vener. Mart. ex ijs deducemus Iou. ad ☉, esse vt 560. ad 1. ad Mercur. vt 280. ad 1. ad Vener. vt 84. ad 1. ad Mart. vt 182. ad 1. ad ☿, vero vt 1. ad 10.

Appendix de calculo Iouis. Cap. VI.

EOdem modo absoluemus calculum Iouis, & Saturni, quo antea Martis absoluimus; sunt enim tres superiores planetæ persimiles: pro quo sit Tabula sequens.

Tabula medij motus Iou. in longitudinem.

In Annis singulis.

	Anni.	Sig.	Gra.	′.
	1	1	0	
	2	2	1	
B	3	3	1	
	4	4	1	
	5	5	2	
	6	6	2	
B	7	7	2	
	8	8	3	
	9	9	3	
	10	10	3	
B	11	11	4	
	12	0	4	
	13	1	4	
	14	2	5	
B	15	3	5	
	16	4	6	
	17	5	6	
	18	6	6	
B	19	7	7	
	20	8	7	
In Annis aggregatis.	40	4	14	
	60	0	21	
	80	8	28	
	100	5	5	
	200	10	10	
	300	3	15	
	400	8	20	
	500	1	24	
	600	6	29	
	700	0	4	
	800	5	9	
	900	10	14	
	1000	3	19	

Radix	Sig.	Gra.	′.
Rad. 1600	5	9	48

In mẽsibus Ann. communis.

	Sig.	Gra.	′.
Ian.	0	3	
Febr.	0	5	
Mart.	0	7	
Apr.	0	10	
Mai.	0	13	
Iun.	0	15	
Iul.	0	18	
Aug.	0	20	
Sep.	0	23	
Oct.	0	25	
Nou.	0	28	
Dec.	1	0	

In menſibus Ann. Biſſext.

	Sig.	Gra.	′.
Ian.	0	3	
Febr.	0	5	
Mart.	0	8	
Apri.	0	10	
Mai.	0	13	
Iun.	0	15	
Iulius	0	18	
Aug.	0	20	
Sept.	0	23	
Octo.	0	25	
Nou.	0	28	
Dec.	0	0	

In diebus.

Dies	Sig.	Gra.	′.
1	0	0	5
2	0	0	10
3	0	0	15
4	0	0	20
5	0	0	25
6	0	0	30
7	0	0	35
8	0	0	40
9	0	0	45
10	0	0	50
11	0	0	55
12	0	1	0
13	0	1	0
14	0	1	0
15	0	1	0
16	0	1	0
17	0	1	0
18	0	1	0
19	0	2	0
20	0	2	0
21	0	2	0
22	0	2	0
23	0	2	0
24	0	2	0
25	0	2	0
26	0	2	0
27	0	2	0
28	0	2	0
29	0	2	0
30	0	2	0
31	0	3	0

Vſus

Vſus Tabulæ præcedentis.

AD datum igitur tempus, ex præcedenti Tabula motus Iouis, inuenias motum eius in longitudine quem detrahes à motu ſolis; reſiduum enim erit motus anomaliæ, vt in Marte. Exemplum. Hodie quo hæc ſcribo, ideſt, anno 1615. die 26. Decembris exacto in meridie, ad meridianum Venetum, qui dies S. Stephani eſt; ſic Iouis locum reperio. tempus Aſtronomicum ſe habet, cum motibus ſibi debitis ex Tabula acceptis, vt oſtendit ſequens formula.

	Sig	Gra.
Radix. 1600.	5	10
Anni 15.	3	5
Nouem. Biſſext.	0	28
Dies 26.	0	2
Summa	9	15

Motus autem Solis eſt 9.4. cui addo ſig. 12. vt demere ab eo poſſim motus Iouis 9. 15. facta detractione remanent reſiduum ſig. 11 gr. 19. tanta igitur eſt Iouis anomalia, ideſt, tantum diſtat ab apogæo ſui epicycli, numerando verſus orientem per perigæum; quare diſtabit tantùmodo gr. 11. ab eodem apogeo in ſemicirculo occidentali, ideſt ex parte occidentis. quare ſtella Iouis erit in Zodiaco ante locum epicycli in gr. 15. Capric. erit centrum epic. cum epicycli aliquot gradibus. quos vt conijciamus, ſciendum eſt, tantã eſſe epicycli ſemidiametrum vt ſubtendat in Zodiaco gr. ferè 11. quare planeta maximè ab eo recedere poteſt vtrinque gr. 11. ferè, idq; quando diſtat ab apogæo epicycli ſig. 3. gr. 11. ferè, nunc autem cum diſtet tantum gr. 11. licet conijcere parum ab eo diſtare; præſertim quia in apogæo, & perigæo epicycli nihil diſtat a loco centri eius in Zodiaco, recedet igitur nunc grad. circiter 6. in præcedentia. quare verſabitur circa gr. 9. Capricorni; eritq; ſoli vicinus gr. 5. eum ſequens. quare videri non poterit ob ſolis vicinitatem.

De quatuor nouis planetis Iouis Comitibus. *Cap. VII.*

LOcus inter ea, quæ ope Teleſcopij in cælo ſunt patefacta, mirus æque, ac iucundus eſt hic Iouis Comitatus, eum enim perpetuo quatuor ſtellulę ſeu exigui quatuor planetæ comitantur circa eum circum curſantes, de quibus ſupra nonnulla teti igimus, figuramq; nunc repetendam exhibuimus, in qua Iouis ſydus A, reſidet in centro quatuor circellorũ, quos quatuor ſtellulæ D G K N, circinant. quas vt videamus opus eſt optimo Teleſcopio, nocte ſereniſſima in Iouem directo, & obfirmato. per quod intuentes, inſpiciemus propè Iouem vnam, aut duas, aut tres, aliquando etiam quatuor, huiuſmodi ſtellas eum comitari; quod non facerent ſi affixa, & non errantia eſſent ſydera. ſeruant autem inuicem, & ad Iouem hunc ſitum, vt ſemper ſint ferè in ecliptica N A K, aut in linea eclypticæ paralella. neq; eaſdem ſeruant adinuicem, nec ad Iouem apparentes diſtantias; ſed modo remotiores, modo propiores ei fiunt: quod eis accidere poteſt, ſi ponamus eos circa Iouẽ circulos ducere, non aliter ac circa Solem Mercurius, & Venus reuoluntur Atq; hæc de loco.

Motus. eorum autem motus ſic peragitur, vt in ſuperiori parte ſuorum epicyclorum verſus orientem; in inferiori verſus occidentem feratur. quod manifeſte hinc colligitur quia cum tendũt ad orientem, ſæpẽ bis occultantur, ſemel quidem in S, ſupra Iouem & iterum in vmbra; quæ occultatio propriè eorum eclipſis eſt appellanda: cuius rei manifeſtum ſignum eſt, quod ibi ſemper eclipſantur, vbi hæc vmbra porrigitur. nam quando Iupiter veſpertinus apparet, prius latent ob coniunctionem cum Ioue. deinde iterum eclipſantur in parte orientali, ad quam vmbra extenditur. quando autem mane apparent eclipſantur prius in parte Iouis occidentali, ad quam videlicet vmbra extenditur, & poſtea ob Iouis coniunctionem in S, quod neutiquam accideret niſi in ſuperiori parte mouerentur ad orientem: cum autem retrogradi ſunt, ideſt, tendunt ad occidentem, tunc ſemel tantum, & quidem ſub Ioue, v.g. in F, abſconduntur: quod iudicium eſt, eos infra Iouem repedare, vti diximus. Neq; vero eadem velocitate omnes feruntur, ſed remotior quiſq; propriore tardior eſt; nam D, Ioui proximus ſuum gyrum abſoluit die vno, & hor. 18½. ſecundus G, diebus tribus horiſq; 13½. Tertius K, diebus 7. cum hor. 4. quartus N, diebus 16. hor. 18.

Illuminatio. Quod attinet ad Illuminationem, manifeſtum eſt eos à Sole illuminari, cuius ſignum euidens eſt, eorum eclipſes non contigere niſi quando inter eos, & Solem Iupiter interponitur, vti diximus; ex qua interpoſitione Solis lumine priuantur; ſicuti Luna ex terræ interpoſitione eodem lumine priuatur.

Figura. Tandem figuras eorum eſſe ſphæricas putandum eſt.

Magnitudo difficilis eſt cognitu: apparentes tamen eorum magnitudo exiguæ admodum ſunt. Vide nuncium ſydereum, & hiſtoriam Galilæi de maculis ſolaribus, necnon Diſquiſitiones Mathem. P. Chriſtophori Scheiner noſtræ Soc. vbi plura ſcitu iucundiſſima fusè pertractant, quippe qui primi hæc omnia mundo manifeſtarunt. has quatuor ſtellulas Galilæus iure inuentionis Medica ſydera nuncupauit.

LIBER DECIMVS QVINTVS
DE SATVRNO.

SAturni Hieroglyphicum falx eſt, qua carnes lanius ſecat, quod poetæ Saturnum omnium rerum lanium faciant. huius notę manubrium ſuperius eſt; planetarum notas habes in Pierio Valeriano.

Locus, & diſtantia Saturni. Cap. I.

SAturnum ſuos circuitus ſupra Iouis regionem exercere, qui Solem vti centrum reſpiciant, vſitatis rationibus Aſtronomi confirmant, videlicet primo ab occultationibus, quod a Ioue quandoque occultetur, vnde ſupra eum neceſſe eſt incedat. Secundo à parallaxi, quam Tycho minorē aſſerit, quam Iouis, eamque quartam partem minuti facit. Tertio à motuum comparatione: nam cum ſit tardiſſimus omnium planetarum, ei etiam competit amplior gyrus, qui videlicet maiori tempore, ſiue tardius perambuletur. Diſtantiam vero eius à terra mediocrem eſſe 10, 550/. ſemidiametri terræ idem Tycho tradit. de minima, & maxima nihil nunc certi habeo. qua propter eadem figura, quæ pro Marte ac Ioue inſeruit commodari etiam Saturno poteſt ſi linea T M, quæ mediocrem diſtantiam refert, ponamus continere ſemidiameter terræ 10,550. ea igitur nunc reuiſatur.

Illuminatio, & vmbra Saturni. Cap. II.

ILluminari à Sole vti cæteros pars eſt credere. eſt autem lux eius plumbea. quantitas eius vmbræ in maxima eius diſtantia à Sole, indagata eſt eadem ratione vt in ſuperioribus, inuentaque eſt extendi penè ſemidiam. terræ 12,527. quæ cum maxima eius diſtantia à Sole 10592. efficit 23, 124. quare ſi ſtellæ ponantur diſtare à Sole tantummodo 13,000. poterunt eclipſari à Saturno. quapropter valde dignum eſt obſeruatione an ſtellæ fixæ ab hac Saturni vmbra obſcurentur. hinc enim plura ſcitu admodū iucunda poſſunt inueſtigari.

Figura Saturni. Cap. III.

FIguram eius vti in alijs eſſe ſphæricam par eſt exiſtimare. veruntamen ſi per Teleſcopium inſpiciatur non ſemper rotunda apparet, ſed aliquando oualis, aliquando etiam tricorporeus ſpectatur. qua de re ſeorſim poſtea agemus.

Magnitudo Saturni. Cap. IV.

IN mediocri diſtantia ſemidiametrorum terræ 10,550. exhibet diametrum apparentem min. propè 19'. vnde conſtructo de more triangulo, eliciemus rationem diamet. Saturni ad diametrum terræ, & conſequenter ſphærarum rationes. diameter eius continet diametrum terræ bis, cum $\frac{2}{11}$. in ratione videlicet 31. ad 11. vnde ſphærarum proportio erit vt 22. ad 1. quare Saturnus terram adæquabit vicies, & bis: cum autem notæ ſint cæterorum planetarum magnitudines ad eandem terram, notæ quoque euadent ad Saturnum; eritque Saturnus ad Iouem vt $1\frac{4}{7}$. ad 1. ad Solem vti 1. ad $6\frac{4}{11}$. ad Martem vti 286. ad 1. ad Lunam vti 180. ad 1. ad Venerem ſicuti 133. ad 1.

Motus Saturni. Cap. V.

MOtus Saturni perſimiles ſunt motibus Iouis, & Martis; nam & eodem modo epicyclus mouetur in longitudinem; & eodem modo planeta hic motu anomaliæ cietur in peripheria epicycli, vt mirabili illo ad Solem reſpectu reuoluatur: pariter etiam in latitudinem exorbitet: & ab ijſdem principijs numeretur. Solummodo differunt in quantitate, nam motus Saturni diarius eſt longitudine min. 2'. 1''. annuus gr. 12. 13'. quare totum Zodiacum abſoluit annis Aegyptijs 29. diebus 174. hor. 8. motus anomaliæ quotidianus eſt 57'. 8''. annuus ſign. 11. gr. 17. min. 32'. totaq; abſoluitur anno vno ſimplici, diebus 12. hor. 21. motus deniq; in latitudinem tam in Boream, quam in Auſtrum ab ecliptica excurrit pluſquam tres gradus. interim motu diurno reuoluitur, vnde ab vno tropico ad alterum ſpiratim procedit. quod ſi ab eo immunis eſſet, deſcriberet ſpiralem implexam ſimilem martiali; ſed quæ frequentiores haberet lineas; ſæpius enim Saturnum Sol aſſequitur, quam Martem, & Iouem.

Appen-

Appendix de calculo Saturni. *Cap. VI.*

EOdem prorſus modo hic calculus peragitur, quo in duobus præcedentibus, pro quo ſit Tabula ſequens vna cum exemplo. Hodie igitur, ideſt, 26. Decembris exacta ad meridiem Venetum anni 1616. Biſſext. quæratur ex ſequenti Tabula medij motus Saturni, locus in Zodiaco.

	Sig.	Gra.	′	
Rad. 1600.	6	28	28	
Anni 15.	6	3	0	
Menſis Nouemb. Biſſext.	0	11	0	
Dies 26.	0	0	0	
Motus vero Solis eſt	9	4	0	Tauri eſt centrum epicycli.
Summa in gr. 12.	1	12	28	à quo dempto motu epicycli.
Motus epicycli	1	12	28	
Remanet	7	21	32	pro Anom. Saturni.

Stella igitur Saturni transgreſſa eſt perigæum epicycli ſig. 1. gr. 22. eſtque in ſemicirculo epicycli occidentali; ac proinde in motu diurno præcedit locum epicycli aliquot gradibus, quos rudi Minerua ſic diuinaberis: conſidera tantum eſſe ſemidiametrum huius epicycli, vt ad ſummum ſubtendat gradus circiter 6. de Zodiaco; quapropter planeta ipſe totidem gradus præcedere, aut ſequi poterit centrum epicycli, idque cum deſtiterit vtrinque ab epicycli apogæo ſig. 3. gr. 7. ferè. quando autem eſt in epicycli perigæo, vel apogæo, eundem ſortitur cum centro locum: nunc autem diſtat ab apogæo in ſemicirculo occiduo ſign. 4. gr. 8. quapropter non recedet à centro epicycli totos gr. 7. ſed circiter 6. vel 5. erit igitur circa gr. Tauri 7. vel 6.

Motum in latitudinem horum trium ſuperiorum planetarum breuitatis cauſa ommittimus.

Tabula medij motus Satur. in longitudinem.

In Annis singulis.

	Anni.	Sig.	Gra.
	1	0	12
	2	0	24
B	3	1	7
	4	1	19
	5	2	1
	6	2	13
B	7	2	26
	8	3	8
	9	3	20
	10	4	2
B	11	4	14
	12	4	27
	13	5	9
	14	5	21
B	15	6	3
	16	6	15
	17	6	28
	18	7	10
B	19	7	22
	20	8	4

In Annis aggregatis.

	40	4	9
	60	0	13
	80	8	18
	100	4	22
	200	9	14
	300	2	6
	400	6	28
	500	11	21
	600	4	13
	700	9	5
	800	1	27
	900	6	19
	1000	11	11

Radix	Sig.	Gra.	′.
Rad. 1600	6	28	28

In mẽsibus Ann. communis.

	Sig.	Gra.
Ian.	1	0
Febr.	2	0
Mart.	3	0
Apr.	4	0
Mai.	5	0
Iun.	6	0
Iul.	7	0
Aug.	8	0
Sept.	9	0
Oct.	10	0
Nou.	11	0
Dec.	12	13

In mensibus Ann. Bissex.

	Gra.	′.
Ian.	1	0
Febr.	2	0
Mart.	3	0
Apr.	4	0
Maius	5	0
Iun.	6	0
Iulius	7	0
Aug.	8	0
Sept.	9	0
Octo.	10	0
Nou.	11	0
Dec.	12	15

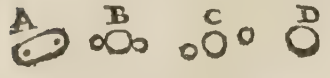
In diebus.

Dies	Sig.	Gra.
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	0	0
13	0	0
14	0	0
15	0	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0
21	0	0
22	0	0
23	0	0
24	0	0
25	0	0
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	1	0
31	1	2

Corol-

De duobus Saturni Comitibus. Cap. VII.

MIrabile est illud quoque, quod circa Saturnũ mirabili Telescopio nostrę tempestatis Astronomi rimati, ac pariter mirati sunt; ipsum videlicet duobus paruis stipari comitibus, sicuti Iouem quatuor. qui cum Saturno in linea æquatori paralella constituuntur, quemadmodum comites Iouis cum eo in linea eclipticæ paralella. sunt que aliquando adeo Saturno proximi, vt non distinguantur ab eo, sed eum oualem apparere efficiant, vt in figura B. aliquando ab eo plane distinguuntur vt in figura C. sed illud omnino mirum, quod eum Galilæus, & alijs duobus totis annis, & amplius, eos continuo Saturno assistere conspexissent, postea euanuerunt, nec quid de illis factum sit audio quidquam, quod inopinatum spectaculum obseruatores stupidos tenet ac mirabundos. ego ad finem huius Octobris anni 1616. oualem ac cum duabus maculis rotundis ad vtrumque vertice conspicio, qualem prima figura A. ostendit in quo statu adhuc perseuerat hoc mense Nouembri 1619. quo hæc imprimuntur. vide Galilæum in lib. de maculis circa finem; necnon Disquisitiones Mathematicas Pater Christophori Scheiner nostræ Soc.



LIBER DECIMVS SEXTVS
DE COMETIS.

PLacet hoc loco post tractatum de perpetuis, & ordinarijs planetis subijcere tractatũ de Cometis, quandoquidem multi ex recentioribus Astronomis plerosq; omnes Cometas, quotquot ipsi videlicet obseruarũt eos in planetaria cæli regione deprehenderunt, vnde etiam ijdem placuit planetas extraordinarios, ac temporaneos appellare Cometas. Neque vero hæc, de cælestibus Cometis sententia (vt parum eruditi existimant) noua est, sed omnibus sæculis quibus philosophatum est coæua; nam testibus Aristotile, Seneca & alijs, Pythagorici, & Italica secta, asserebant Cometam esse vnã ex stellis errantibus, sed longis post temporum interuallis apparere; idem senserunt Hippocrates Chius ex eodem Aristotile, necnon Diogenes ex Plutarcho de placitis Philos. Chaldæi etiam Astronomorum antiquissimi, vt refert Apollonius Mindius apud Plutarchum Cometas in planetarum numero ponebant. quibus assentitur ipse Apollonius Mindius. Seneca postea sæculo non tam vetusto, pluribus enixè contendit Cometas non tantum cælestes esse, verum etiam inter æterna naturæ opera ponit. vide eius lib. 7. nat. qu. cap. 22. & 23. propinquiori postea æuo, in eadem sententia perseuerauit Albumazar magni inter Arabes nominis; vt tradit Cardanus de subtilitate, & superiori nobis sæculo, idem Cardanus citato lib. de subtilitate idem demonstrare conatus est. nostra demiq; ætate, qua Astrologicæ obseruationes, magnis ac fabrefactis organis etiam circa Cometas habentur, hanc per omnes ætates deductam opinionem veram esse, consultissimi Astronomiæ luculentissimè comprobare nituntur. Verum antequam eorum argumenta afferamus, præstat de Cometarum accidentibus, per apparentias, & obseruationes deprehensis, pertractare.

Figura Cometarum. Cap. I.

VAriæ sunt Cometarum figuræ, quarum duæ sunt præcipuæ: Alij enim crines vndique in orbem vibrant, qui criniti, cincinnati, & Cometæ propriæ appellantur: Alij vero ad vnam tantum partem barbam, aut caudam radiosam demittunt, hique barbati, caudatique dicuntur. Porrò Cometa græca vox est, nam Κομήτης, comatum, seu crinitum significat: a Κόμη qua coma latinè dicitur.

Magnitudo apparens Cometarum.

MInimi sunt instar vnius maximæ stellæ fixæ; maximi instar Solis; nam teste Seneca, Neronis tempore, Cometas vnus Solem magnitudine adæquauit. alij suas magnitudines inter hasce extremas multiplici varietate medias continent. vbi illud maximè notandum, eundem Cometam non seruare eandem figuræ magnitudinem, sed eam iuxta motum quem habet proprium, variare, non enim vt videbimus, æquabiliter incedunt; quare figuram imminuunt, vel augent, pro vt eorum etiam motus remittitur vel intenditur: quod exactè olim Seneca nunc vero Tycho obseruarunt, vt ille cap. 8. de Cometis: hic vero in Cometa anni 1577. enarrat. nonnulli initio magni apparent, postea paulatim minuuntur, vt amplius discerni nequeant; alij contra initio sunt parui, demum decrescunt vsq; ad apparentem interitum.

Appa-

Apparens duratio Cometarum.

MInimum quidam octo dies affulgent: alij suas augent ætates, vsq; ad semestre spatium; nam magnus ille Neronis Cometa sex totis effulsit mensibus: alius anno Christi 1240. qui crines in medium vsq; cæli ab horizonte euibrabat, vix intra sex menses, vt scribit Daniel Santbechius, extinctus est.

Motus Cometarum. Cap. II.

DVplici motu perinde ac veri, & perpetui planetæ; Cometæ, qui spurij, & euanidi pariter sunt planetæ, aguntur: motu videlicet diurno, quo circa mundi centrum integras quotidie conuersiones absoluunt, ac proinde non aliter, ac cætera sydera quotidie oriuntur, & occidunt, dummodo in ea cæli parte existant, quæ ortum, & occasum patiatur, seu quæ in diurna conuersione nostrum horizontem prætereant. præterea motu proprio meant, quo non in eodem cæli loco hærent, sed ab eo, in quo primum affulserunt, quotidie abeunt. qui motus antiquis etiam compertus fuit; nequaquam enim eos inter errantia sydera computassent, nisi eos planetarum instar, peculiari cursu in cælo errabundos esse cognouissent. Aristoteles apertè de quodam magno Cometa id asserit; qui cum primum visus sit vesperi in occasu æquinoctiali, Sole in principio Capricorni brumam efficiente, necesse est eum extitisse propè æquatorem, è regione primi gradus Sagittarij, vt inst. hæra materiali videre est, ea Astronomicè collocata, positoq; Sole in principio Capricorni, eoq; iam demerso, sic enim videbis gradum æquinoctialis occidentem, in quo Cometa erat, esse è regione primi gradus Sagittarij. postea paulatim ad orientem in consequentia perrexit, vnde & à Sole remotior, & supra horizontẽ altior ex parte occidentis apparebat; donec ad Orionis zonam ascendit, vbi extinctus est. Orion autem tunc temporis erat circa finem signi Tauri, quare proprio cursu ad ordinem peregit hæc signa, Sagittarium, Capricornum, Aquarium, Pisces, Arietem, & Taurum. qui semicirculum, seu gr. 90. efficiunt. Seneca ipse motum hunc non solum agnouit, sed præterea obseruauit per lineam in cælo rectam fieri; seu vt aiunt Astronomi, per circuli maximi portionem, cap. enim 8. ait, Cometarum cursus lenis, & per diem, ac noctem quantum transierit abscondit. & paulo post subdit, Cometarum cursus compositus, & destinatũ iter carpens, nõ confusè, nec tumultuosè eunt, ceu causis turbulentis, & inconstantibus appellantur. cap. vero 29. sic, alter ille Cometa a Septentrione primum visus, non desijt in rectum assiduè celsior fieri, donec excessit: alter intra sextum mensem dimidiam cæli partem transcurrit. Recentiores verò idem exactius, ex accuratis obseruationibus comprobarunt. quorum primus fuit eximius ille Ioannes Regiomontanus, qui postea aureum libellum de Cometis elucubrauit. superiori vero ætate Tycho, cum alijs pluribus Astronomis, eũdem maximum circulum exactissimè sæpius obseruarunt, idque hoc ferè modo; cursum, seu viam Cometæ propriam comparant ad vicinores stellas fixas, secus quas quotidie progrediuntur, notando scilicet eius ab illis distantias, ideſt, distantias locorum Cometæ ab illis, quæ loca postea in astronomico globo in quo stellæ ritè sint collocatæ, depingũt; vnde manifestè apparet ea omnia loca in portione circuli maximi exactè, esse constituta. Distantiæ autem Cometæ à vicinis stellis accipi possunt per nostrum quadrantem, ita situm, vt simul per Cometam, & Stellam, eius circumferentia transiens, & dioptra nunc stellam, nunc Cometam aspiciens, gradus in circumferentia inter vtramq; inspectionem interceptos manifestet.

Cæterum hæc loca cometæ quotidiana, sic Gemma Frisius in Astronomico Globo depingit: assumit quotidie stellas quatuor cometæ circunstantes, ita vt cometa sit in cõcursu duarum linearum, quæ oppositas stellas iungant: quod per filum oculis prætensum, atque assumptis stellis, & cometæ obiectum examinat, v.g. sit cometa A. in medio quatuor stellarum B C D E. ita vt filum per duas E C. & cometam simul trãseat: similiter filum transeat per duas B D. atque iterum per cometam in globo igitur in quo hæ quatuor stellæ sint suis locis depictæ, extendatur duo fila per binas, ac binas stellas, & in communi filorum concursu erit cometæ locus sic quotidie fiat, singulorumque dierum loca notentur, atque hinc manifeste eius via, seu cursus apparebit esse recta, seu portio circuli maximi, omnia enim illa loca erunt in directũ constituta.

Porrò hic proprius eorum motus non est idem in omnibus, sed varius; nam alij ab occidente in orientem tendunt; alij è contra. omnes diligenter obseruati deflectunt ad boream, vel ad austrum, idque variè. alij celerius, alij tardius mouentur. Summa velocitas obseruata ex Regiomontano vno die peregit grad. 40. nonnulli initio velociores, quam in fine. alij in principio, & in fine apparitionis tarde mouentur: in medio vero velocissime perinde ac si in aliquo epicyclo deuoluti prius descendentes tardi essent, postea circa epicycli perigæum veloces, tandem epicyclum scandentes tardi apparent.

Quantitas autem eorum cursuum, seu viæ, varia etiam est; qui maximam peregerunt discurrerunt gr. 180. vti ille quem supra ex Aristotele in ecl. orauimus; & alius de quo Regiomontanus, qui a Libra in Arietẽ contra signorum ordinem grad. 180. permeauit, alij grad. 90. alij 44. adhuc pauciores pro varia eorum natura. quamobrem sicuti perpetui ac ordinarij planetæ motibus, velocitate, ac via, inuicem differunt; ita hi euanidi, & extraordinarij ijsdem discrepant.

Corol-

COROLLARIVM.

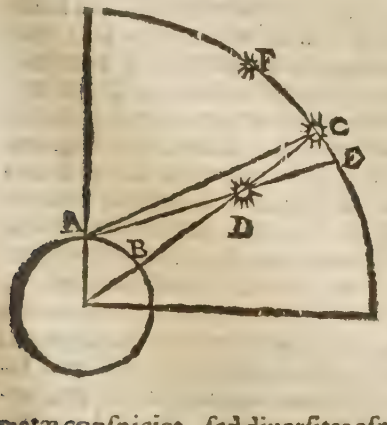
EX dictis de motu cometarum videtur non omnino incongruum eſſe exiſtimare cometas deſcribere ſuo proprio motu magnum quempiam epicyclum, hoc enim poſito ſaluantur eorum phænomena; ſic enim initio tardi, in medio veloces, in fine iterum ſegnes eſſent, hinc etiam maiores, & minores apparebunt, ſicuti etiam veri planetæ. ſed cur plures initio apparent celeriores? ſi in epicyclo reuoluerunt, omnes eſſent initio tardiores, quia in deſcenſu primo apparerent. Reſpondere poſſumus plurimos initio non aparere, ſeu non conſpici, propter eorum paruitatem, niſi enim magni ſint, in ſe hominum oculos non conuertunt. opinor igitur eos quidem in cælo diu viſibiles eſſe, quamuis non animaduertantur; quod ſi tunt, cum poſſunt, cernerentur, tardi ac minores apparerent, quam poſtea. Præterea nonnulli diu latent ob Solis vicinitatem; qua propter cum poſtea heliacè oriuntur, iam circa epicycli perigæum mouentur, ac propterea velociores, ac maiores, quam poſtea huius rei exemplum habemus in noua ſtella anni 1572. quam Tycho pag. 304. ſcribit multo prius conſpectam eſſe ab Aurigis, Nautis, & Ruſticis, quam a Philoſophis, aut Aſtronomis, quare idem cometis ferè omnibus accidere opinor.

Barba ſeu cauda Cometarum.

ILlud maximè notandum in omnibus cometis barbatis, ſeu caudatis, barbam hanc extendi ad partes Solis auerſas, ideſt, ſi Sol ſit in occidente, cometa directè barbam proijciet in orientem; è contra ſi Sol fuerit in oriente, cauda in occidentem recta dirigetur. in quo recentiores omnes conſentiunt. Petrus Appianus id diligentiſſimè in 8. cometis; Gemma Friſius in alijs, Tycho tandem in quinque barbatis idem exactè admodum obſeruauit. in vno ſolum dubitat, qui videbatur ca udam non a Sole, ſed a Venere directè auertere; quod tamen alicui viſus fallaciæ tribuendum putat. Cauſam huius rei putant eſſe Solis fulgorem, corpus cometæ peruadentem, & inde in oppoſitam partem emicantem: ſicuti etiam videmus vitream pilam Soli expoſitam, in partem Soli auerſam lumen Solis ſe peruadens, ita vnire ac tranſmittere, vt non ſolum appareat, ſed comburat etiam. Veruntamen caudæ curuitas, & figura non acuta, ſed lata, difficultatem aliquam ingerit. Cæterum ſicuti lumen Solis in aere, vel æthere puro neutiquam apparet ſic etiam cauda cometæ in puro acommino diaphano cælo ſpectari minimè poterit, quare putandum eſt huic caudę opacam aliquam ſubeſſe materiam. Maxima autem caudæ longitudo ex obſeruatione deprehenſa eſt grad. 22.

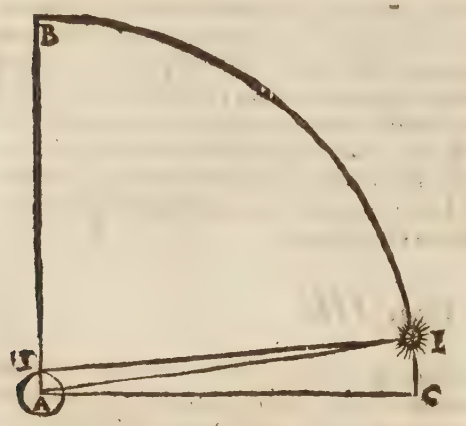
Parallaxes Cometarum. Cap. III.

INgenioſa ac ſubtilitate plena res eſt parallaxis, per eam enim totius mundanæ fabricæ ordinem ac ſitum perſcrutamur. quod ſi in cæteris, ordinariſque ſyderibus vſum habet præclariſimum, in cometis certè omnem ſuperat admirationem, qui enim fieri poteſt, in re adeo vaga, noua, & inconſtanti, vt parallaxis indagetur? veteres tamen Aſtronomi hanc in cometis curam omittentes, proinde nihil certi de eorum a terris diſtantia tradiderunt. recentiores igitur latini hanc gloriæ palmam ſibi oblatam minimè neglexerunt. Parallaxim igitur cometarum dupliciter indagant. Primo ex diuerſis, & valde diſſiſis locis, ſecundum terræ latitudinem, quorum ſcilicet poli alti udines valde differant. exemplo ſit illa, quam Tycho Vraniburgi in Dania, & Tadæus Hagecius Pragæ in Boemia obſeruarunt; quæ duo loca differunt in altitudine poli, nam Vraniburgum altiorem habet polum 6. gradibus, quam Praga: & præterea ſunt ſub eodem ferè meridiano, quod negotium illud multum iuuat. vterque preterea eodem die, eademque hora, & conſequenter in eodem circulo verticali cometam obſeruauit. Obſeruauit autem vterque quantum diſtaret a ſtella, quæ Vultur appellatur, ideſt, quot gradibus eſſet infra eam, erat nim in eodem verticuli cum ea: vterque autem reperit eandem diſtantiam; & conſequenter vterq; aſpexit eum eſſe in eodem cæli puncto, ac proinde nullam pati parallaxim, ideſt, nullam exhibere varietatem aſpectus ex locis adeo ſeiunctis. ſit in præſenti figura A. Vraniburgum, B, Praga, F. Stella Vulturis, C. Cometa, in eodem verticali F C E. iam diſtantia C F. vtriq; viſa eſt gr. 17. min. 52. quare vterque eam in eodem cæli loco conſpexit. quod ſignum euidens eſt Cometam ſublimius fuiſſe Luna, & alijs planetis, qui ſenſibilem exhibent parallaxim; ſi enim fuiſſet in eadem diſtantia cum Luna à terirs, v.g. in D. tũc Vraniburgi conſpecta fuiſſet in E. Humilior, & remotior a Stella F. vt oſtendit linea viſiua A D E. ſi fuiſſet in cõcauitate regionis lunaris quæ à terra diſtat ſemid. terræ 52. exhibuiſſet parallaxim min. 7. ferè, vt patebit ex conſtructione figuræ, quæ habeat poli altitudines, quas habet Vraniburgum. & Praga, &c. (quas videas apud Tychonem pag. 125. in lib. de Cometis) & præterea Cometa diſtet à terra ſemid. 52. in huiuſmodi enim figura, non vterque inſpector eundem cæli locum Cometæ conſpiciet, ſed diuerſitas aſpectus prædicta apparebit, hoc igitur modo, ex aduerſis locis parallaxis deprehenditur.



Sed ex eodem loco, eleganter admodum, vnico filo, in tantæ ſubtilitatis negotium, aduocato, parallaxis deprehenditur. Cum igitur Cometa in fine durationis proprio motu adeo lenteſcit, vt vix incedat, bis obſeruandus eſt per filum hoc modo. Primo cum valde ab horizonte ſublimis fuerit, notentur binæ ſtellæ ei viciniores, inter quas ipſe collocatus ſit in recta linea, quæ ſit horizonti paralella; quod per filum in directum ſtellis aſſumptis expoſitum, atq; oculis prætenſum experiri oportet. poſtea cum occaſurus propè horizonti fuerit; iterum prætenſo filo expendendum eſt, an in eadem recta linea cum ijſdem ſtellis exiſtat: ſi enim exiſtit nullam exhibet parallaxim, ac proinde alto cælo ſpatiatur: ſi verò fuerit humilior, quam vt ſit in ea recta linea cum ijſdem ſtellis, aliquam ſubibit parallaxim; quæ quanta ſit ſi exactè lubeat ſcire, noſtro quadrante obſeruandum eſt, quot minutis, vel gradibus à prædicta rectitudine diſcedat; tanta enim erit aſpectus euariatio. Neq; verò quidquam à refractione timendum eſt, quę propè horizontem ob aeris craſſitiem, ſolet ſydera ſupra verum eorum locum efferre; quia hæc ipſius hallucinatio tam Cometam, quam ſtellas aſſumptas pariter eleuabit, ac proinde eadem eorum mutua diſtantia, ac poſitio remanebit, ac ſi nulla eſſet refractio. Obſeruari etiam poteſt apud horizontem ortiuum intra binas ſtellas in recta linea horizonti paralella, ſi enim cum poſtea valde ſublimis fuerit, apparuerit in eadem rectitudine nullam patietur parallaxim, ſi verò aſſumptis ſtellis fuerit altior, quam in recta linea, parallaxim patietur: quod ſi adſit motus proprius, is detrahendus eſt pro ratione temporis elapſi à prima obſeruatione vſq; ad ſecundam.

Aliter per quadrantem, hoc modo, obſeruetur diligentes in maxima Cometæ altitudine diſtantia ipſius ab aliqua vicina ſtella fixa, quæ ei ſupra, aut infra directè ſit, ſeu in eodem verticali, atq; eis proxima: idq; fiat quando Cometa, aut nihil, aut vix proprio motu mouetur: poſtea cum propè horizontem deſcenderit, notetur iterum earundem diſtantia, habita etiam ratione motus proprij, ſi quis affuerit; nam ſi eadem diſtantia remanſerit, nulla aderit parallaxis, & Cometa altiſſimus ſupra Lunam attolletur. ſi vero diſtantia erit mutata, ita vt Cometa inferior euaſerit, quam oporteret, tanta erit parallaxis, quanta hęc diſtantiæ variatio, ſeu differentia a priori, ſiue ea maior, ſiue minor apparuerit. vt autem ſciamus quam altè in mundi diametro hæc parallaxis eum euehat, conſtituēda erit vera figura quæ eandem parallaxim efficiat in eadem altitudine ab horizonte in qua erat Cometa in vltima obſeruatione; hæc enim diſtantia pariter tunc notanda eſt; ex tali enim figura apparebit, quot terræ ſemidiametris attollatur: vt in præſenti figura, vbi altitudo C E. ſupra horizontem A C. ponitur æqualis altitudini Cometæ in vltima obſeruatione. angulus deinde T E A. debet eſſe æqualis parallaxi, ideſt, continere tot grad. aut min. quot erant in differentia diſtantiarum. vltimo trianguli baſis ſit linea T A. quæ ſemidiametrum terræ referat. poſtea per circinum diligenter examinetur quoties ſemidiameter A T. ingrediatur in lineam A E. nam totidem ſemidiameter diſtabit à terræ centro Cometa.

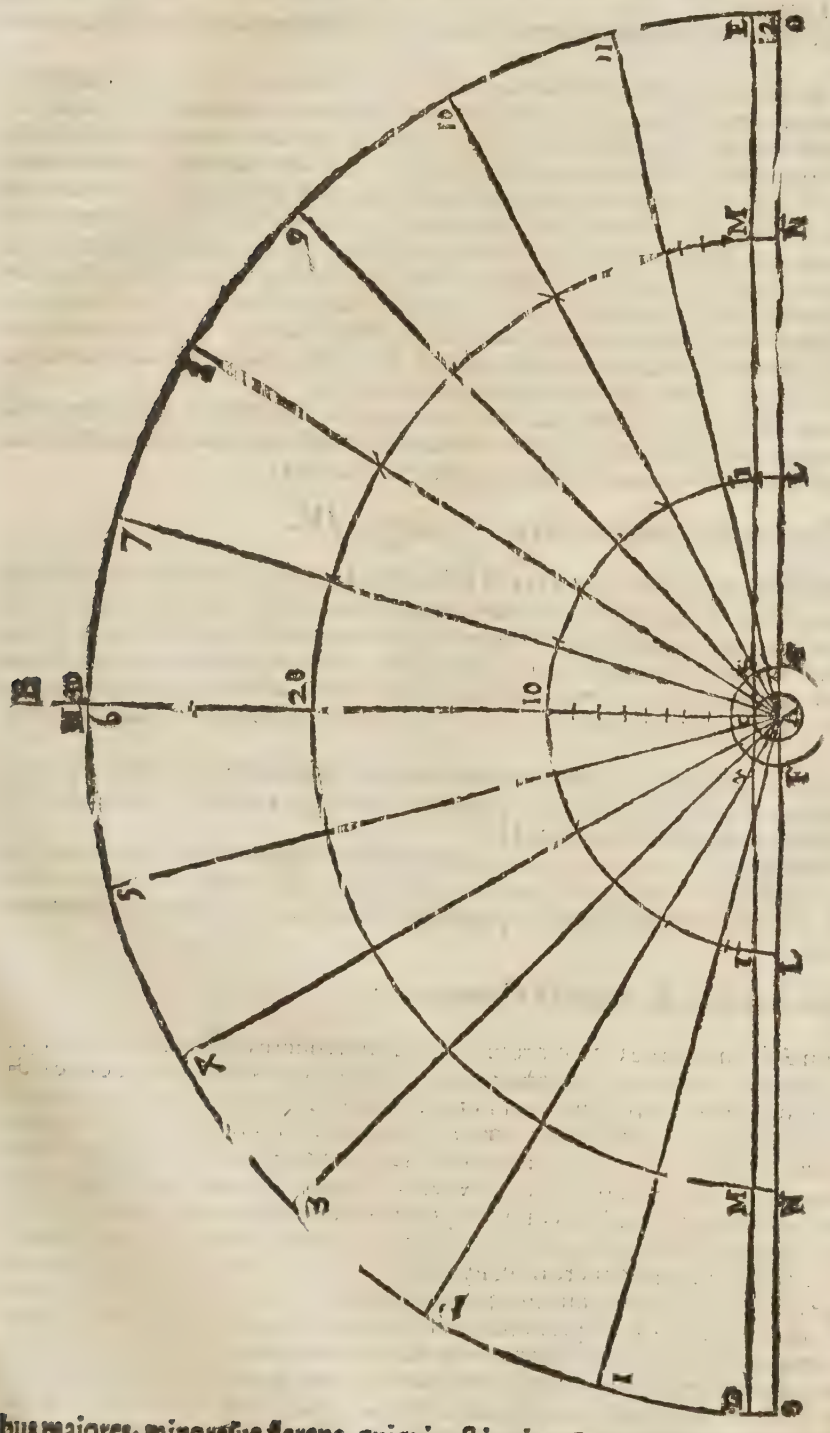


Locus ſiue altitudo Cometarum. Cap. IV.

EX præmiſſis de figura, duratione, motu, ſitu, ac parallaxi Cometarum ijdem Aſtronomi non difficilè eis quoq; locum in hac mundi fabrica tribuere. aſſerunt igitur Cometas eos, qui nullam aut minorem, quam Luna exhibent parallaxim, ſupra Lunam in cæleſti regione ſpatiari, quod quidem ipſius parallaxeos natura euidenter conuincit, vti ſupra ſæpè oſtenſum eſt: vbi ſciendum eſt recentiores Aſtronomos, qui in hanc curā diligenter incubuerunt, comperiſſe Cometas quotquot obſeruarunt aut nullam, aut minorem quam Luna ſubijſſe parallaxim. id luculenter Tycho explicat in quinque à ſe magna diligentia obſeruatis; partim in lib. integro de Cometa, partim in primo epiſtolarum tomo. cui alij complures doctiſſimi viri adſtipulātur. quare non ſolum illos quinque inter cæleſtia corpora annumerant, ſed etiam omnes alios eiuſdem eſſe conditionis probare conati ſunt, ſequentibus rationibus. Primo ex eorum motu, non proprio, ſed diurno, & communi omnibus aſtris; nam Cometę hor. 24. cum cæteris aſtris circa totam terram reuoluuntur; ac tanto tempore ſupra horizontem manent, ſeu apparent, quanto affixa ſydera aut ordinarij planetæ. quod euidens ſignum eſt, eos ſi non ſupra Lunam, ſaltem infra non longè ab ea circumferri; ſi enim ferrentur circa terram ſpatio 24. hor. in circulo humili propè terram, v.g. in ſupremam aeris regione, aut parum ſupra, ſequeretur neceſſario eos breuiſſimo tempore ab ortu ad occaſum præteruolare, ideſt, modicum ſupra horizontem ſenſibilem permanere; ſed ſupra eum, inſtar citiſſimi fulguris, præterlabi. quod hac figuratione explico, atq; demōſtro. ſit igitur in ea terræ circulus omnium minimus, cuius ſemidiameter A C. & in linea A B. contineātur ſemid. 52. hæc enim erit ſemid. concaui lunaris regionis. deſcribantur plures ſemicirculi circa terram, qui variorum Cometarum diurnas conuerſiones referant, druiſique ſint in partes 12. æquales quæ correſpondeant hor. 12. quibus Cometa ſupra ſenſibilem horizontem D C E. maneret, ſi eſſemus in ſphæra recta; ſuppono enim facilitatis cauſa, hanc demonſtrationem fieri, vel in ſphæra recta, vel ſaltem Cometam aſſumptum ſub æquinoctiali, motu primi mobilis conuerti. hic proculdubio ex allatis ſuperius apparentijs, hor. 12. totas ſub ſenſibilem horizontem D E. ſpectabitur. ſi igitur Cometa gyraret per ſecundum circulum F G. maneret ſupra ho-

rizon-

rizontem prędictum horis tantum 8. octo enim tantum partes illius, quæ horas octo repræſentant, ſupra horizontem extant, vt ipſa figura indicat, in arcu R S. qui 8. tantum partes continet; hic vero gyrus diſtat a ſuperficie terræ vna tantum ſemidiametro, ideſt, milliarijs 3500. atqui re ipſa talis Cometa 12. hor. apparet: impoſſibile igitur eſt, eum in tam humili gyro reuolui; quare multo minus in ſuprema aeris regione ferretur, quæ milliaris tantum 50. eleuatur, ibi enim pro apparenti celeritate, ac gyri paruitate ſupra horizontem vix appareret; ſed citiſſimè decurreret ad occaſum. præterea ſi Cometa eſſet in ſupremo aere, altitudinis 50. milliar. tunc mutato vel modicè horizonte, aut ad Boream, aut ad Auſtrum occultaretur omnino: verum contra accidit, nam Cometæ videntur ab ijs omnibus terræ habitatoribus, à quibus etiam ſtellæ ei propiores ſpectantur. ſed reuertamur ad figuram, ſi percurreret tertium ſemicirculum cuius ſemidiameter continet 10. ſemidiameter. terræ, Cometæ deeſſent $\frac{2}{3}$. horę ex hor. 12. vna enim pars tertia I L. horæ, latet infra horizontem ex vna parte, altera I L. ex altera. in quarto ſemicirculo deeſſent $\frac{2}{3}$. horæ M N. tandem in ſemicirculo D E. cuius ſemid. continet 30. ſemid. deeſſent $\frac{2}{3}$. horæ E O. vt figura oſtēdit ad hor. 12. ſupra horizontem complendas, quas Cometa explet: quod ſi figura amplietur vſque ad ſemid. 43. deſunt $\frac{10}{3}$. ad hor. 12. qua propter adhuc ſublimius fertur. certo igitur ex hac figura conuincitur Cometas ſaltem prope lunarē regionē reuolui, vbi mora eorum ſupra horizontem inſenſibiliter minor euaderet horis 12. verum cum plurimi, omnem effugiant parallaxim, ij altiſſimo cælo, vel ſupra Solem ad Iouis, & Saturni prouincias ſunt euehendi.



2 Præterea aut elementares, aut cæleſtes ſunt Cometæ, nō elementares inquiunt, igitur cæleſtes erunt. quod minimè elementares ſint hinc probant. Primo quia ex prædictis patuit, eos in cælo ſpatiari, qua igitur ratione elementare quiddam in alienam ſibi mundi partem conſcendit, ibiq; tamdiu, tam regulariter mouetur, atque affulget? Vnde Seneca, hoc loco, ſyderis proprium eſt, inquit, ducere orbem, atq; hoc Cometæ omnes efficiunt. deinde omne quod cauſa temporalis accendit, cito intercidit; ſic faces ardent, ſic fulmina in vnum valent ictum, ſic quæ tranſuerſæ dicuntur ſtellæ, & cadentes præteruolant, & ſecant aera. nullis ignibus, niſi in ſuo morā eſt. ſi ignis eſſet collectitius, & repentinus, alternis diebus maiores, minoreſue fierent. quiquis eſt ignis aere expreſſus, in fuga eſt, nec apparet niſi cum cadit. Cometes habet ſuam ſedem, & ideo non cito expellitur, ſed emetitur ſpatium ſuum; nec extinguitur, ſed excedit. hæc doctiſſimus Latinorum Seneca, quibus à tumultuaria, ac euanida Meteororum turba, Cometas excipit.

3 Qua ratione motum proprium, quem initio celeriorem oſtendit, pedetentim ordinatè,& proportionabiliter inhibet?

4 Qua ratione ſublunare meteoron circulum maximum adeo exactè in cælo proprio motu deſcriberet, ideſt, perpetuo, vt ait Seneca, tendens in directum.

5 Hic proprius eorum motus erat lunari proprio tardior, ergo ſecũdum vſitatas rationes, ſupra Lunam, maiorem ducit orbem.

6 Qua ratione elementare ſpectaculum tam longæuum foret, vt vel ad ſex menſes (teſte Seneca,& quidem oculato) aliquando Cometa appareat?

7 Eorum quoq; vera magnitudo cęleſtem eorum patriam teſtatur; mox enim probabitur nonnullos tota terra maiores extitiſſe.

8 Tandem eorum caudam quę ſemper in partes Soli auerſas proijcitur, quid innuit? ſi eſſet ignitum meteoron, flamma hæc potius ſurſum, vel huc illuc agitaretur: ex quibus omnibus concludunt eos in cælo tanquam planetas temporaneos aſciſcendos eſſe: Quod ſi quis vereatur aliquid noui cælo inuehere, ei cum antiquis Italicis, Pythagoricis, Apollonio, Mindio,& Seneca, liceat Cometas inter æterna naturæ opera cenſere, ita vt non de nouo in cęlo generentur ſed de nouo appareant; neq; deſinant eſſe, ſed apparere: forte enim deſinunt, quod nimis in cæleſtes ſublimitates euehantur; ſicq; paulatim a noſtris viſibus ſe ſubducant: paulatimq; proprium motum remittunt, quia inſtar planetarum in magno quopiam epicyclo ſurſum aſcendunt; in quo aſcenſu tardi primum, mox ſtationarij euadunt: deinde poſt longa tempora; poſtquam per imaginaria illa ſpatia, quæ etiam extra mundum, nonnulli imaginantur, ſpatiati in ſuperiori parte epicycli fuerunt, iterum ad nos deſcendere incipiant, iterumq; in noſtros ſe dimittant aſpectus. Enimuero nonne hac ratione Venus, & Mercurius ſuas apparitiones,& occultationes alternant? Vide tractatum noſtrum de Cometa in opere de locis Mathem. apud Ariſtotelem; vbi plura huc ſpectantia reperies.

Videsigitur Lector, quam verum illud ſit, non eſſe ad pauca reſpiciendum ei, qui velit in quauis materia pro dignitate quidquam determinare. Lege tamen quę Claramontius lib. de Stellis,& in ſuo Antitychone, eiuſq; Apologia contra Keplerum, quæ poſt obitum P. Blancani prodijt in lucem.

Vera Cometarum magnitudo. *Cap. IV.*

APparens diameter capitis illius Cometę. quam anno 1577. Tycho,& alij plures obſeruarunt, erat min. 7. diſtantia verò eius à terra erat ſemid. terrę 210. ſeu diam. 105. ſi ergo vt in alijs fiat Iſoſceles, cuius latera contineant partes 105. angulus verò min. 7. collata baſi cum vna ex illis partibus, ideſt, cum vna diam. terræ, baſis continebitur in ea quater cum duabus tertijs. quare earum proportio erit ſicuti 3. ad 14. vnde,& ſphærarum ratio conſtabit ex cubis horum numerorum qui ſunt 27.& 2744. habent enim eandem rationem quam ſphæræ: quæ cognoſcitur diuiſo 2744. per 27. prouenit enim quotiens quaſi 101. qui indicat Cometam a terra contineri, & adæquari centies, & ſemel.

Eodem modo longitudo caudæ eius inueſtigatur; nam apparens longitudo ſubtendebat gr. 22. diſtantia verò a terra erat diam. terrę 105. igitur per Iſoſceles vſitatum, compererunt longitudinem veram huius Cometes continere diam. terræ 48. craſſitudo autem fuerit diam. 11.

Similiter agendum eſt in alijs Cometis, quia variæ ſunt eorum apparentes magnitudines necnon variæ eorum a terra diſtantiæ. Cometa ille Neronianus, qui ex Seneca, magnitudine ſua apparente Solem adæquabat, proculdubio vera magnitudine Lunam ſuperauit, quandoquidem ſupra eam effulſiſſe cenſendus eſt: vt ex ſuperioribus oſtenſum eſt.

Corollarium de materia Cometarum.

SOlent nonnulli Phyſiologi cum Aſtronomis de Cometarum materia contendere, affirmant enim aliqui ex illis Cometas ex elementari materia cõſtare, atq; etiam in elementari regione verſari, quippe quę Cometas tantum de facie norunt; cum enim eorum circuitus, vias, motus, parallaxes, nequeant percrutari, de ijs tamen ſecundum vulgarem apparentiam iudicant. verentur præterea ne quam nouitatis notam cælo inurãt. Ex oppoſito Aſtronomi qui prędicta Cometarum accidentia ſagaciter rimati ſunt, eaque omnino rebus tantum cæleſtibus competere vident, eos non elementares, ſed cæleſtes eſſe autumant. Verum enimuero me ab vtrisque gratiam initurum confido, ſi qua ratione his hæc componi poſſit oſtendero: ratio igitur eſt, ſi eorum opinionem ſequamur, qui putant Cometas cæleſtes eſſe ac continuo inter æterna mundi corpora perſeuerare, quamuis raro conſpicua euadant. in qua ſententia fuere olim Pythagorici,& Italorum ſecta: ſed & recentiores ſuas hypotheſes ita Cometæ accommodant, vt cum antiquis conſentire poſſint; dum enim eos in magno epicyclo reuoluunt, omnes ſaluant apparentias,& præterea eos in ſublime cælum ita attollunt, vt paulatim ad viſum minuantur, ac tandem non pereant, ſed non apparent. hac enim ratione nihil noui cælo inferunt, quod Phyſicis, ne contingat præcipuè curæ eſt. nec eos elementares faciunt, quod Aſtronomi magnopere aſſerantur. hæc ſit conciliatio. Verùm exiſtimo pro materia Cometarũ, magna conſideratione dignũ eſſe, illud, quod P. Horatius Graſſus in Libr. Aſtron. refert, ſcilicet toto tẽpore, & antea etiam, quo Trabs,& Cometa anni ſuperioris 1618. apparuerunt, nullas in Sole maculas conſpectas eſſe.

Ex dictis de planetis tamen ordinarijs, quam extraordinarijs, ſcilicet Venerem, & Mercurium, circa Solẽ ita moueri, vt aliquando infra, aliquãdo ſupra ipſum exiſtant: Martis ſtellam etiam aliquando infra ſolarem regio.

regionem descendere: Cometas per omnes cæli partes proprijs motibus discurrere: solent nonnulli recentiores de cæli duritie, vel fluiditate nonnulla conijcere; quod eis videatur sine cæli liquiditate nõ posse prædicta saluari, posito enim cælo duro non vident qua ratione Mercurius, Venus, & Mars, per cælum Solis fusque deque vagari possint. neq; qua ratione Cometæ possint ipsos quoquo versus perforare addunt præterea nullum vnquam probasse cælum planetarum esse durum. hinc præterea deduci posse putant, cælos planetarum non esse realiter ab inuicem distinctos, sed planetariam regionem esse purum cælum indistinctũ, in quo errantia sydera certis legibus, ac metis errent. distinctionem vero illam in eccentricos, & epicyclos reales putant esse quandam subtilem ad saluandos motus excogitatam hypothesim, quando quidẽ Ptolemæus, Copernicus, Tycho, solas circulares lineas, & quidem imaginarias in cælo designarunt.

Alterum Corollarium ex Senecæ diuinatione.

CAp. 25. de Cometis; quid miramur, inquit, Cometas, tam rarum mundi spectaculum, nondum teneri, certis legibus. multæ sunt gentes, quæ tantum facie nouerint cœlum, quę nondum sciant cur Luna deficiat. veniet tempus quo ista, quę nunc latent, in lucem dies extrahet; & longioris æui diligentia. ad inquisitionem tantorum ætas vna non sufficit. posteri nostri tam aperta nos nescisse mirabuntur. & cap. 6. erit qui demonstret aliquando in quibus Cometæ partibus errent; cur tam seducti a cæteris eant; quanti quales q; sint: contenti simus inuentis; aliquid veritati, & posteri conferant & cap. 31. pusilla res est mundus, nisi in illo, quod quærat omnis mundus habeat. hæc prudentissimi Senecæ egregia diuinatio. quæ quantum veritati fuerit conformis apparet, si in præ dictis a nobis superius, conferantur succedentium ætatum inuenta cum præcedentibus. sed adhuc melius tunc apparebit, cum iam inuento Telescopio, Cometa quispiam primus illuxerit, spero enim auxilio admirandi huius instrumenti, sæculum tandem nostrum de Cometis triumphaturum, sed & Pater Ioannes Baptista Cysiatus in Cometa anni 1618. notauit aggregatum stellularum; vide eius lib. de Cometa.

Appendix de Trabe, & Cometa anni 1618 Cap. V.

QVod magnopere exoptabam, vt scilicet ante huius sphæræ editionem, Cometa quispiam appareret, ex cuius obseruationibus præcipuè per Telescopium habitis, de natura, & loco eius aliquid certi constaret, sicq; tractatio hæc absolutio euaderet; id cælo nostris votis cumulatè respondente, ex sententia omnino succesit; non solum enim Cometam, sed & præterea ante ipsam ingentem Trabem, veluti eius prodromum, nobis cælum ostentauit. de ijs igitur, cum priores fusius scripserint, ego pariter ex instituto, nónulla proferam, quæ egomet, vel ex obseruatione commentus sum.

Anno igitur 1618. die 18. Nouembris, vt tradit disputatio astronomica Collegij Rom. Soc. nostræ, Trabs ingens antelucano tempore, quippe quę in cæio 40. gradus occupabat, mundo affulsit. perseuerauit dies 11. quibus a Cratere ad cor Hydę proprio motu gradus pene 24 progressa est. porrò præter proprium motum, diurnam quoq; conuersionem, non secus ac sydera, & Cometæ hor. 24. absoluebat; tandiuq; supra horizontem cernebatur, quandiu etiam sydera, quibus proxima apparebat. quod certum mihi argumentum est, eam non in aerea regione, sed sublimius, saltem apud Lunares circuitus circulatam esse; quod eadem ratione, & figura, quibus superius cap. 3. vsus sum in ostendenda Cometarum altitudine, ostendi potest. quod eo libẽtius annotare placuit, cum illud pleriq; omnes, quotquot ego legerim, huius Cometæ scriptores, præterierint. ex quibus præterea sequi videtur huiusmodi Trabes cæteris Cometis valde affines, ac proinde iuris astronomici, cũ & sublimes incedant, & diu perseuerent; motuq; non solum diurno, sed etiam proprio careantur; & tandem figuram non eis absimiles sint: cum ego enim die 29. Nouembris mane eam ad meridiem, & propè horizontem extensam conspexisse, visa mihi est eadem veluti magna alterius Cometæ cauda; viderat enim paulo ante Cometam nouum, de quo mox dicam: natura igitur Cometarum huiusmodi Trabes omnino imitantur.

Die igitur 29. Nouembris, quo mihi vltimo apparuit Trabs eodem primo apparuit Cometa: quo viso, magnopere gauisus sum, sperans me iamiam voti compotem esse, eum igitur statim non solum ipse, sed alij etiã ex nostris socijs, optimis Telescopijs perscrutati sumus. verum nihil aliud inspeximus, quam veluti sydus ingens, cuius lumen circa medium rubidum, ad instar Martis rutilum erat, circumquaque vero rarius flauescebat. idem sequentibus quoq; diebus factitatum est, atq; idem semper absq; vlla nouitate conspectum est. vnde argumentor eum non sublunarem, sed cælestem fuisse: nam si sublunaris fuisset, conspecta in eo, ni fallor, partium diuersitas, ac varietas esset, præsertim si ex elementari materia constitutus esset; si enim tanta rerum diuersitatem videmus in Luna per Telescopium, quidni etiam in Cometa vidissemus, si quam Luna humilior, ac propior incessisset. præterea si idem instrumentum in Venere diuersitates illuminationum, in Sole maculas, & faculas aperuit, apud Iouem satellites, in Saturno binos nigrores detegit, profecto verisimile videtur idem in Cometam detecturum fuisse, si humilius, non altius affulsisset; atqui more altissimorum syderum, eũ nobis purum lumen ostendit, sine vllis penè diuersitatibus, ergo apud altissima sydera collocandus est.

Posthæc eodem mane hora $13\frac{1}{4}$. ciuili, ad orientẽ quadrante satis magno locum eius per distantiam à Mercurio, cum vix vlla alia stella videretur, obseruaui. erat autem supra Mercurium directè gr. $7\frac{1}{2}$. Mercurius vero in gr. 20. Scorpij. vnde adhibito globo stellarum Tychonico, coniecì ipsum esse infra Lancem borealem gradu fermè vno, sed parum versus meridiem. inibi propè obseruatus est iam Romæ eodem mane hor. 12. caudam autem videbatur auertere à Sole.

Dies 30. hora 14. vrbis, distabat à Boote gr.30. a Spica gr.25,

Dies 2. Decembris horis $13\frac{3}{4}$. distabat à Boote gr.24. à Spica 25. à Lance borea 8.

Die 3. hora $13\frac{1}{3}$. à Boote gr.$21\frac{1}{3}$. à Spica $26\frac{1}{3}$.

Die 4. hora 14. à Boote gr.18. porrò hic notandus est mirus obseruationum consensus, nam etiam Romæ hisce tribus diebus à nostris PP. deprehensæ sunt eædem penè distantiæ, ab ijsdem stellis, eodem tempore.

Die 6. hora 13. à Bootè $12\frac{1}{4}$. à coxendice Bootis $17\frac{1}{3}$. à Spica $27\frac{1}{3}$.

Die 11. hora 14. Bootes, & coxendix æquidistabant ab horizonte, infra quas parum propior tamen coxendici erat Cometa.

Die 12. hora 13. à Boote $8\frac{1}{2}$. à Coxa 3. excessit tropicum Cancri.

Die 14. hora 13. à Boote 13. à Coxa 6. consentit obseruatio Oenipotana à nostris habita. Porrò sex hor. prius, idest hora noctis 8. qua cometa oriebatur ad eius parallaxim explorandam, cum adhuc apud Horizõtem esset, assurreximus. ac primò obiter obseruaui longitudinem caudæ gr.36. quæ semper eo maior apparuit, quo aer obscurior, aut quo horizonti erat propior. adhibito igitur filo obseruauimus eum in concursu duarum diametrorum quadrilateri, quod 4. inerrantes stellæ circa ipsam efficiebant; eratq; simul apud quandam stellulam 4. ferè digitis, deinde hor. 14. idest, sex horis postea elapsis, cum multum eleuata esset ab horizonte, verticique accederet, iterum diligenter per filum inspeximus an eundem situm ad prænotatas stellas retineret, atq; deprehendimus eundem planè locum retinere, stellulæq; illi vti antea adhærere, nisi quantũ motus eius proprius postularet. quod euidens signum est nullam subijsse parallaxim sensibilem.

Die 20. hora 13. distitit ad sensum à prima caudæ Vrsę maioris, quæ scilicet est in extrema cauda, seu etiam quæ est prima temonis plaustri, gr. 7. in directum sui itineris per circulum maximum, quem proprio motu describebat.

Die 28. hora $12\frac{1}{2}$. à secunda caudę Vrsæ maioris gr. 5. à tertia caudę Serpentis $6\frac{1}{2}$. erat iam valde imminutus.

Die 29. hora $12\frac{1}{2}$. à secunda caudę Vrsæ $5\frac{1}{2}$. à tertia caudę Serpentis $5\frac{1}{2}$. in recta linea cum eis ad sensum.

Die 30. hora $12\frac{1}{2}$. à tertia caudę Vrsæ $7\frac{3}{4}$. a tertia caudę Serpentis $5\frac{1}{4}$. cum vtraque in recta linea.

Die 31. hora $13\frac{1}{2}$. aliquantulum processerat vltra prædictas stellas, adeo colore, motu, & magnitudine imminutus, vt vix conspicuus esset. quare neq; amplius à nobis conspectus est.

Habitis igitur hisce distantijs, eisq; accuratè circino in globum stellarum translatis, apparuerunt singula sui itineris loca, seu stationes, pro singulis obseruationibus; quę omnia erant secundum sensus æstimationem, in eodem ferè circulo maximo. quod si quid deflexisse videbatur, id aut obseruationum, aut globi imperfectioni ascribendum putaui. porrò motum, lumen, & magnitudinem in dies remittebat, quousq; euanuit. caudamq; semper in auersas Soli partes dirigebat. Postremo cum nostræ obseruationes Parmenses, cum Romanis, Antuerpiensibus, & alijs consenserint, palam mihi esse videtur, neq; vllam ex diuersis, atq; adeo difficilis locis exhibuisse parallaxim, ac proinde in supremis cæli regionibus spatiatum esse.

Cæterum vt in futurum etiam caueamus, obseruandum erit in posteris Cometis, an eclipsentur à Luna, & an planeta quispiam sub eis, vel supra eos incedat: item an vmbra terrę, vel Lunę, aliusue planetę ipsos aliqua ex parte obscurare valeant; quæ aliquando futura non dubitamus.

In confirmationem horum omnium, sciat Lector me hoc mense Ianuarij anno 1620. accepisse litteras Goa Indiæ orientalis ad me datas à nostris PP. qui Euangelij causa ad Sinas anni 1618. ex Europa soluerunt. quibus continetur compendiosa narratio quarundam obseruationum, quas se habituros ante discessum receperant, circa Magnetis inclinationem, & declinationem; circa Maris æstum, quem vbique marium pendere à Luna compererunt; circa ventos, circa stellarum antarcticarum descriptionem. Et quod magis ad rem nostram facit, quodque scitu dignum pariter, & iucundum est, eorum obseruationes Goæ habitas de Trabe, & Cometa anni 1618. omnino consentire cum nostris Romæ, Parmæ, atque Antuerpiæ peractis, idest, vtrumq; conspectum esse ab eis apud easdem stellas eodem tempore; & præterea ijsdem motibus, secus eadem sydera vias suas in cælo descripsisse, quas nos etiam Europæi delineasse tunc vidimus, ac typis postea mandauimus. vnde certo certius iam liceat affirmare, eos nullam exhibuisse parallaxim, cum ex locis tanto terrarum, ac marium interuallo seiunctis, eundem locum visum in Firmamento sortiti sint. quæ omnia adhuc clariora, ac iucundiora euadent, cum quod ipsi promittunt, isthæc omnia prolixa Tractatione membratim exposita, in Studiosorum gratiam ad nos transmittent.

LIBER DECIMVS SEPTIMVS

DE FIRMAMENTO.

ET INERRANTIBVS STELLIS.

De Firmamenti. Cap. I.

ABſoluta iam errantium ſyderum regione, ſupereſt, vt ad Firmamentum, quod inerrantium Stellarum ſedes eſt, aſcendamus. nec dubium, quin ſupremum hunc locum in hac Mundi Frabrica eæ ſibi vindicent: videmus nanq; eas ſupra omnes planetas reuolui, cum illę ab his occultentur, non contra. Secundo ex proprio earum motu, qui tardiſſimus eſt, vt videbimus; ſunt autem illa ſydera cætera ſuperiora, quorum propriæ motiones ſunt tardiores, vt alias docuimus. Quantum autem diſtet Firmamentum a mundi centro, certo affirmare difficilè eſt; non enim conſtat an ſupra Saturni circuitum proximè ſtatuendum ſit, cum nonnulli illud immenſo interuallo ſupra Saturnum extollant. Quod ſi Saturni gyrum proximè ambiat, erit eius diſtãtia eadem quæ Saturni maxima. ſi vero altius euehatur incerta omnino remanebit; Tycho tamen prudenter exiſtimat eam continere ſemid. terrę 14000. incertum præterea eſt num ſtellę omnes ei affixæ a mundi centro æquidiſtent; ſunt enim qui ſuſpicientur, alias alijs eſſe nobis propiores; ac propterea alias alijs maiores apparere. Dicuntur autem fixę, quod eaſdē diſtantias, ſitus, & poſitiones, quas ad inuicē habent, perpetuo ſeruant, v.g. illæ ſeptem ſtellæ, quæ carrum vulgo appellant perpetuo eandem carri figuram, & eandem in Firmamento poſitionem conſtanter retinuerunt, vt teſtantur veterum, Hipparchi, Ptolemæi, ac recentiorum omnes obſeruationes inuicem collatę: hinc etiam ipſarum regio, ſeu cęlum appellari meruit Firmamentum. Plura huiuſmodi exempla habes apud Tychonem tom. 1. pag. 254.

Partitio Stellarum in 48. *conſtellationes, ſeu imagines.*

IN prima porrò illa aurea, ſed rudi tamen ætate Mundi; vt eleganter cecinit Seneca:

Nondum quiſquam ſidera norat;
Stellis quibus pingitur æther.
Non erat vſus: nondum Pleiadas,
Hyadas poterant vitare rates;
Non Olenię ſydera Capræ,
Non quę ſequitur, flectitque ſenex
Arctica tardus plauſtra Bootes.

Succedentibus poſtea ſeculis primi omnium poetæ veteres initium, quoduis aliud agentes, ſyderali ſcientiæ dedere; ij enim Stellarum omnium confuſam, ac palantem multitudinē ſuis ludentes fabulis in ordinem redigere, atque in partes quaſdam diſtribuere cæperunt. hoc pacto dum ipſi Cynoſuram, aut Helicem in Vrſas à Ioue conuerſas, & in cælum translatas eſſe confinxerunt, Stellas complures in duas veluti Prouincias ab alijs diuiſas diſtinxerunt. idem de Arcturo, Perſeo, & reliquis præſtiterunt. Poetis ſuppetias tulerunt Nautæ, qui Nauticæ artis neceſſitate compulſi, ac Stellarum cognitione propterea indigi, eas obſeruare, ac denominare cæperunt. ſicque,

Nauita tum Stellis numeros, & nomina fecit.

Quibus poſtea Aſtronomi ſuccurrentes tandem totam Firmamenti faciem in 48. vel 49 in 50. veluti regiones diſtribuerunt, vt facilius hac diſtinctione, atque ordine in cognitionem omnium Stellarum peruenirent. has vero Stellarum figuras appellarunt Aſteriſmos, ſeu coſtellationes, quorum nomina, & ordines in catalogo Stellarum infra apparebunt. ſic legimus Thaletem Mileſium inuentorem fuiſſe Vrſę minoris, ideſt, eam conſtellationem ſtatuiſſe: Cononem etiam in gratiam Regis Ptolemæi, Bereces comam in cælum tranſtuliſſe: ideſt, Stellas quaſdam inde denominaſſe: noſtra pariter ætate Galilæus iure inuẽtionis Stellas Mediceas nuncupauit. quo autem conſilio poetæ illi vetuſtiſſimi Heroas illos, aut animalia illa in cælum tranſtulerint, & quinam, ij fuerint, ne ego longior ſim, vide apud Aratum, Q. Manilium, & Higinium poetas veteres. antiquiſſimas porro eſſe haſce ſyderum appellationes apparet ex libro Iob antiquiſſimo (quem putant ſacræ Scripturæ expoſitores eſſe ipſo Moyſe antiquiorem) qui cap. 9. ait, qui facit Arcturum, & Oriona, & Hyadas. & Amos cap. 5. facientem Arcturum, & Oriona, apud etiam Heſiodum, & Homerum antiquiſſimos poetas plurium Aſteriſmorum nomina leguntur. Heſiodus quidem, qui parum poſt Troiani belli tempora floruit, in lib. 2. operum, ac dierum plurium conſtellat: meminit, quæ loca infra adducentur, cum de ortu, & occaſum ſyderum erit ſermo.

Numerus Stellarum. Cap. II.

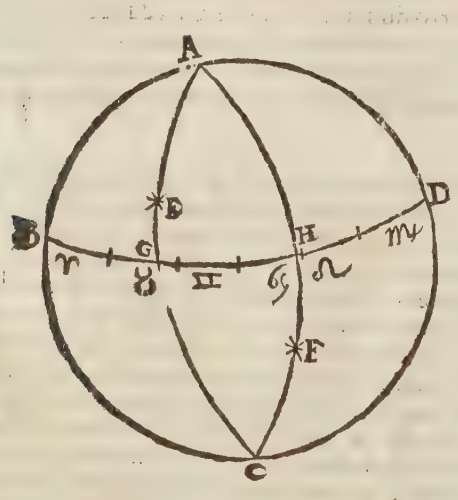
HOc iam veluti apparatu præmisso, peruetustos illos syderum cultores incessit cupido multitudinis Stellarum dignoscendæ, ac si fieri posset earum omnium numerum assequi. cum igitur iam omnis earum multitudo esset in 48. constellationes distributa, facilè ijs fuit singularum constellationum stellas enumerare sicque tandem omnium constellationum numeros (paruulis tamen non paucis, quæ ægrè discerni poterant, omissis) in vnam summam redigere; harum autem summa fuit 1022. quos quidam alioquin doctissimus vir sequutus, dum scripsit omnes omnino stellas esse tantum 1022. falsus est. quod erratum inde cõuincitur, quod Tycho in suo Stellarũ catalogo exhibet 100. ferè Stellas à se visas amplius, præter ab antiquis numeratas, atq; in sola Cassiopea 13. amplius obseruauit præter recensitas à maioribus. Cæterum Stellarum numerum esse propemodum humanæ menti infinitum ex Telescopio perspicuum est, per ipsum enim non solum in lacteo circulo, & in nebulosis stellis, innumeræ stellulæ deteguntur; verum etiam in quamuis cæli partem per illud inspexeris, quam plurimas oculis alioquin nostris inuisibiles, conspicere licebit. Dum igitur in hoc stellarum censu versarentur, aduerterunt eas inter se, tum apparenti magnitudine, tum colore differre, quare eas iuxta magnitudinem in sex classes redegere; maximas omnium in prima classe reponẽtes, quas primæ magnitudinis dixerunt, quæ sunt 15. alias prædictis proximè minores, secundę classis, ac magnitudinis fecerunt: eodem modo reliquas in reliquos ordines, tertium, quartum, quintum, & sextum distribuerunt: quas etiam proprijs characteribus distinxerunt quibus in globis astronomicis depingendis, ad stellarum ordines distinguendos, adhibent. Respectu autem coloris, alias claras, alias nebulosas, alias obscura statuerunt: quorum ordo, in sequenti Tabella exponuntur.

Magnitudines	Numeri
Primæ	15
Secundæ	45
Tertiæ	208
Quartæ	474
Quintæ	217
Sextæ	49
Nebulosæ	5
Obscuræ	9
Summa	1022.

Stellas autem omnes sex classium claræ dicuntur, suntq; numero 1008. reliquæ vt in Tabella. Nebulosæ sunt quasi particulæ quædam lactei circuli. Porrò præter has stellas animaduerterunt in Firmamento albedinem quandã oblongam a Borea in Austrum inordinatè incedentem, totumq; cælum cingentem quam Galaxiam, seu viam lacteam poetæ cognominarunt. pariter propè Antarcticum polum, vt referunt Vectores Indici, conspiciuntur Nubeculæ duæ siue maculæ, quæ similes sunt Nebulosis Stellis, aut Galaxiæ partibus. quid verò hæc omnia sint, anteactis omnibus seculis incompertum fuit. nostra tamen ætate, admirandi Telescopij beneficio, apertè videmus Galaxiam nihil aliud esse, quam oblongum stellarum agmen, adeo exilium, vt nullæ per se ob luminis paruitatem distinctè cerni queant, omnes autem simul candorem illum lacteum oculis exhibeant. Idem prorsus contingit Nebulosis, quas idem instrumentum ostendit esse quosdam stellularum greges. Idem existimandum est de Maculis ad Antarticum polum sitis. vide Nuncium sydereum Galilæi, qui omnium primus ista hæc Mundo miracula patefecit.

Loca Stellarum in Firmamento. Cap. III.

PRoxima Astronomis cura succesſit singulis Stellis propria assignare loca in Firmamento; quod præstiterunt inuestigantes longitudines, ac altitudines singularum (supra autem in tractatu officij Zodiaci, & ecliptícæ dictum est quid sit vtraque) ex cognita enim longitudine, & latitudine alicuius syderis, cognoscitur determinatus ipsius in cælo situs, vt ex consideratione præsentis figuræ patebit, in qua ecliptica sit B D, circulus A B C D, referat ipsum Firmamentum, in quo sit Stella E. cuius locum in Firmamento oporteat determinare; A C, sint poli ecliptícæ; A, Boreus; C. Austrinus. transeat igitur per ipsam, & per polos ecliptícæ circulus latitudinis A E G C, secans ecliptícam in G, qui si 25. gradus Tauri, sitque arcus G E, notus, v.g. gr. 40. ad Boream, qui arcus erit eius stellæ latitudo Borealis; longitudo autem eiusdem stellę erit arcus B G, gr. 55. ab initio Arietis computatus: ex quibus cognoscitur vbinam in cælo stella E, sit affixa, ideſt, eius proprius locus in Firmamento, relatus ad Zodiaci polos, & ad ecliptícam manifestatur. Iam stella F, sit in parte Australi, circulus eius latitudinis A F C, secans ecliptícam in H, 28. gr. Cancri, arcus H F, erit eius lactitudo australis gr. 43. lõgitudo arcus B H, gr. 118. ex quibus eius in cælo situs exactè designatur. Inquirunt igitur Astronomi stellarum præcipuarum longitudines, & latitudines, vt ex ijs, vera earum loca in cælo definiant. Primi autem, qui in hanc præclaram curam incubuerunt fuere Aristillus, & Timocharis, qui à morte Alexandri Magni annis circiter 41. plurimarum stellarum loca obseruarũt: postea Hipparchus, inde-



inde Ptolemæus, hinc Albategnius, & tandem Tycho, omnem in hanc curam, diligentiam adhibuerũt. quibus vero modis id præstiterint, nunc dicendum.

Veteres ad hoc vtebantur instrumento quodam, quod Astrolabium, & Armillas vocarunt, quod Ptolomæus initio lib. 5. describit. erat autem hoc instrumentum persimile magnæ sphæræ armillari; quare si sphæra adsit satis magna, atque accuratè fabricata, vsui nunc esse poterit, si tamen in ea inclusus fuerit circulus, quem secundi motus appellauimus; nunc autem dici poterit, ab officio quod præstabit, circulus latitudinis, vti in apparatu docuimus, qui scilicet in polis eclipticæ conuertatur: est tamen nunc addenda Dioptra, quæ circa centrum eius, seu eclipticæ, vertatur quæque habeat in vtraque extremitate pinnulas perforatas, vt per ea foramina liceat in sydera collimare. Secundo necesse est tempore obseruationes (quę non nisi noctu haberi potest, in die enim stellæ non videntur) habere locum Solis in Zodiaco accuratè notum. Tertio veteres Hipparchus, & Ptolemæus habebant etiam locum Lunæ notum in Zodiaco per calculum; seu quod melius est tempore alicuius eclypsis lunaris, quia tunc locus Lunæ exactæ Soli opponitur. pro Luna industrius, & solers Tycho Venerem assumpsit, quia locus eius in Zodiaco, & distantia eius à Sole, certius haberi potest, quam Lunæ: eius enim motus magis obseruabilis est. habito igitur loco Lunæ aut Veneris in Zodiaco, ideſt, in quo sit gradu per eius à Sole distantiam; noctu adhibita armillari sphæra, stellam quampiam Lunę aut Veneri proximam obseruabant, quantum scilicet locus eius locum Veneris in Zodiaco præcederet, vel sequeretur. præcedere autem est esse propius initio Zodiaci secundum signorum ordinem, sic stella in 20. gra. Arietis præcedit alteram, quæ sit in 25. gra. vel quæ sit in Tauro, aut Geminis, &c. id autem per nostram armillarem sphæram sic assequemur. ea Astronomicè, splendente Luna, aut Venere, eorumque locis iam præcognitis, collocetur, postea circulus latitudinis ita moueatur, vt visuus radius illi adhærens; transeat per mediam Venerem; quo facto, statim ad stellam obseruandã idem circulus transferatur ita, vt visus per Dioptram peruadens in stellam dirigatur, atque in terram gradus eclypticæ notetur, per quem circulus transit, quantus enim erit arcus inter locum Veneris, & hunc, is erit distantia stellæ à Venere secundum Zodiaci longitudinem, quare si ei addatur Veneris longitudo, si eam Venus præcedat, conflabitur tota stellæ longitudo, v.g. Venus sit in 10. gra. Tauri, stella vero obseruata distet a Venere gradus 4. erit igitur stella in 14. gra. Tauri, ac proinde eius longitudo erit grad. 44. distantia scilicet ab Æquinoctio, quæ primo quærebatur. Arcus vero circuli, latitudinis inter stellam, & eclipticam interceptus, erit latitudo stellæ obseruatæ borea vel austrina, prout citra ad boream, vel vltra ad austrum ab ecliptica fuerit obseruata: quæ erat secundo loco inuestiganda. ex duabus hisce distantijs verus, & proprius stellæ locus in Firmamento dignoscitur. sic igitur omnium stellarum possunt loca definiri, totiusque Firmamenti ordinem, ac configurationem determinari. Non est autem necesse singularum stellarum longitudines, & latitudines adeo laboriosè inquirere, sed satis est nonnullis præstitisse, vti fecerunt in prima Arietis stella, atque in spica Virginis, quæ olim erant propè æquinoctia; aut in Basiliſco, &c. constituitis enim harum locis possunt aliarum loca per distantias ab eis inuentas determinari. Hoc igitur modo describunt Catalogum fixarum, in quo quælibet stella habet propriam longitudinem, & latitudinem, atque etiam magnitudinem. Talem Catalogum videbis apud Ptolemæum, sed correctiorem apud Copernicum, & correctissimum apud Tychonem, tom. 1. qui summa cura ac diligentia stellarum loca ad nostra sæcula definiuit, ideſt, ad annum Christi 1600. completum.

Totus igitur Catalogus diuiditur in tres partes. quarum vna cõtinet omnes stellas apud Zodiacum. secunda stellas, quæ extra Zodiacum sunt Boreales. tertia Australes. rursus totus constat columnis 4. prima continet nomina stellarum, in qua illa dicitur præcedens, quæ minorem habet longitudinem, illa sequens, quæ maiorem. situs vero earum explicatur iuxta imaginis illius membra, in qua existunt. Secunda columna cõtinet longitudines è regione stellæ sitas. Tertia eodem modo latitudines, & in Zodiaco additur littera B. quæ Boreales, & littera A. quæ Australes denotat. Quarta Magnitudines, aut colores, ſic. 1. significat primam magnitudinem. 2. secundum, &c. Ne- significat Nebulosam. Obſ. obscuram.

Quoniam vero apud scriptores eadem sæpè stella varijs nominibus appellatur, placuit hoc loco hanc stellarum Polyonymiam explicare, vnde scriptores intelligi possint de qua stella loquantur: sunt autem nomina hæc partim Hebræa, vel Arabica, partim Græca, & Latina.

Polyonymia Stellarum, & Asterismorum. *Cap. IV.*

AQuila, Vultur volans, idem.
Caput Medusæ, Arabicè Algol.
Bootes, Arctophylax, Arcturus.
Capra, Capella, Hircus, Arabes Alaiot.
Cygnus, Gallina, auis.
Erictonius, Auriga, Agitator, Heniochus.
Vrsa minor, Cynosura.
Vrsa maior, Helice, in ea Carrum, vel Plaustrum.
Corona Ariadnæ, Gnossia.
Serpentanus, Ophiueus.
Lyra, Vultur, cadens.
Triangulum, Deltoton.
Hercules, Engonasi.
Regulus, Stella regia, Basiliscus, Cor Leonis.
Pleiades, Virgiliæ, in Tauri dorso.
Hyades, Suculæ, Atlantides, in capite Tauri.
Oculus Tauri vna Hyadum; Arabicè Aldebaran; est oculus Tauri australis, latinè Palilium.
Spica Virginis, Arabicè Alacel, & Asimech, in sinistra manu Virginis.
Vindemiatrix, Arab. Alasaph. Protrygetes Græcè: est in Virgine.
Castor, Apollo, est caput borealium Geminorum.
Pollux, Hercules, est caput australium Geminorum.
Cor Scorpionis, Antares, apud Ptolemæũ Græcum.
Libra, Chelæ, ideſt, branchiæ Scorpionis.

Canis

Canis maior, Canis Syrius. Arabicè Alhabor, vel Elhabor.
Canis minor, Procyon: Anticanis, Canicula, Algomeisa Arabicè.
Cs pisces notij: vltima Aquarij, Fomahant Arabicè.
Canobus, Canopus, in extremo temonis Argonauis.
Lar, Thuribulum, Ara, Puteus.
Eridanus: Fluuius, Amnis.
Argus, Nauis, Argonauis.
Lupus, Bestia, Centauri.
Corona australis, Rota Ixionis.
Crater, Vas.
Inter has Palilium, & Antares diametraliter opponuntur.

Stellæ quædam Enonymæ.

Scheat Arabicè, in dextra tibia Aquarij.
Scheder, in pectore Cassiopeæ, Arabicè.
Marchab in ala Pegasi, Arabicè.
Regel, finister pes Orionis, Arabicè.
Acarnar, extrema Eridani, Arabicè.
Hædi, duæ paruæ stellæ in manu Aurigæ.
Asselli, duæ Stellæ in Cancro, iuxta præsepe.
Præsepe, Stella Nebulosa inter Asellos.
Propus, quasi propes, idest, ante pedes Geminorum.
Chelæ, branchiæ Scorpij.
Polaris Stella est tertia, & vltima cauda Cynosuræ; reliquæ verò duæ dicuntur Vigiles, & Circitores, quia circa polum circinent: vulgo dicuntur, guardie, custodi, quasi poli custodes, & vigiles sint: à Græcis teste Hyginio, χορευται, idest, chorum efficientes.

CATALOGVS ASTERISMORVM, & Stellarum inerrantium præcipuarum ad annum Christi completum 1600.

Primo de Stellis, quæ à Zodiaco in Boream vergunt.

Forma, & nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Mag.
VRSA MINOR.						
Quæ in extremo caudæ, Polaris dicta.	♊	23	2	66	2	2
Sequens in cauda.	♊	25	36	69	30	4
In eductione caudæ.	♋	3	24	73	50	4
In latere quadranguli præcedente.	♋	21	25	75	0	4
In eodem latere altera.	♋	24	52	77	38	5
In latere sequente.	♌	7	16	72	51	2
In eodem latere altera.	♌	14	41	75	23	3

Prædictæ septem Stellæ efficiunt figuram paruì plaustri, ei persimile quod est in Vrsa maiori, sed contrario situ.

VRSA MAIOR. 2.						
Superior præcedentium in quadrangulo.	♌	1	34	49	40	2
Inferior præcedentium in eodem quadrangulo.	♌	13	43	45	3	2
Superiori sequentium in eodem quadrangulo.	♌	25	25	51	17	2
Inferior sequentium in eodem quadrangulo.	♌	24	45	47	6	2
Prima caudæ post eductionem.	♍	3	10	54	18	2
Secunda caudæ.	♍	9	56	56	22	2
Vltima caudæ.	♍	21	12	54	25	2
Informis, idest, extra Vrsæ figuram.	♍	17	43	40	6	2
In genu sinistro anteriori.	♌	0	32	34	34	3

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.
Borealior duarum in dextro pede.	♋	25	56	29	15	3
Altera australior.	♋	27	10	28	38	3
DRACO. 3.						
In capite lucidarum duarum prima.	♎	6	19	75	21	3
Lucida capitis dicta.	♎	22	24	75	3	3

In se-

In secunda flexura.	♈	12	26	82	49	3
Quædam.	♈	27	47	99	25	3
In flexura tertij nodi.	♌	29	44	81	4	3
Polo Zodiaci prima.	♍	26	51	84	48	3
Ad extremam flexionem.	♎	7	55	78	32	3
Præcedens flexuram.	♎	12	28	74	11	3
Ad eandem flexuram.	♍	29	22	11	4	3
Quæ flexuram proximè sequitur.	♍	2	10	66	36	3
Penultima caudæ.	♌	10	26	61	33	3
Vltima caudæ.	♌	4	37	57	7	3

CEPHEVS. 4.

In cingulo.	♉	0	13	71	7	3
Lucida in humero.	♈	7	13	68	54	3
In sinistro humero.	♈	27	53	62	36	4
Apud tiaram.	♈	8	29	61	3	4

BOOTES. 5.

In humero sinistro.	♑	13	5	49	33	3
In capite.	♑	18	43	54	15	3
In dextro humero.	♑	27	29	49	1	3
In coxendice.	♑	22	29	40	40	3
In crure dextro.	♑	27	36	27	57	3
In tibia sinistra.	♑	13	42	28	9	3
In fimbria tunicæ, Arcturus dicta.	♑	18	39	31	2	1

CORONA BOREA. 6.

Lucida Coronæ.	♏	6	38	44	23	2

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.
Præcedens.	♏	3	37	46	8	4
Sequens lucidam.	♏	9	14	44	33	4
Proximè sequens.	♏	11	25	44	52	4
Quæ hanc comitatur.	♏	13	32	46	9	4

HERCVLES. 7.

In capite.	♐	10	31	37	23	3
In humero dextro.	♏	25	27	42	48	3
In brachio dextro.	♏	23	36	40	6	3
In sinistro humero.	♐	9	10	47	47	3
In coxa sinistra.	♏	26	2	53	10	3
In femore sinistro.	♐	2	45	53	21	3
In genu sinistro.	♐	22	56	60	47	3
In sinistra tura.	♐	14	17	69	22	neb.
Nebulosa in pede sinistro.	♐	18	0	71	5	
In femore dextro.	♏	23	8	60	22	3

LYRA. 8.

Lucida, Lyra, & Fidicula dicta.	♑	9	43	61	43	1
In iugo.	♑	13	16	56	5	3
In iugo altera.	♑	16	11	53	6	3

CYGNVS. 9.

In rostro.	♑	25	44	49	2	3
In pectore.	♒	19	25	57	9	3
In cauda.	♒	29	53	59	6	2
Lucidissima in ancone alæ superioris.	♒	10	53	64	28	3
In ancone inferioris alæ.	♒	22	9	49	26	3
Extrema inferioris alæ.	♒	27	43	43	44	3
Noua, quæ adhuc perseuerat in imo collo.	♒	16	18	55	37	3

Cassio-

CASSIOPEA. 10.						
In pectore, Schedir.	♈	2	17	46	35	3
In flexura ad coxas.	♈	8	27	48	46	3
Ad genu.	♈	12	21	46	22	3
In crure.	♈	19	13	47	29	3

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn.
Lucida Cathedræ.	♈	29	35	51	14	3
Noua anno 1572. quæ postea euanuit.	♈	6	54	53	55	max.

PERSEVS. 11						
In dextro humero.	♈	24	26	34	30	3
Fulgens in dextro latere.	♈	26	17	30	5	2
Ad flexuram eiusdem lateris.	♈	29	15	27	14	3
In sinistro genu.	♉	0	8	19	4	3
In sinistro pede.	♈	27	36	11	17	3
Caput Medusæ.	♈	20	37	22	22	3

ERICTHONIVS. 12.						
In sinistro humero, Capella.	♊	16	16	22	51	1
Lucida in dextro humero.	♊	15	52	21	27	2
Hædus præcedens.	♊	13	5	18	8	4
Hædus sequens.	♊	13	49	16	11	4
In sinistro talo.	♊	10	47	10	10	3
In dextro pede, cornu ♉.	♊	16	37	5	0	3

COMA BERENICES. 13.						
In cuspide trianguli,	♍	18	17	28	25	3
Hanc sequens.	♍	18	42	27	23	4
Inferior ijs.	♍	18	46	27	20	4

SERPENTARIVS. 14.						
In capite.	♐	16	50	35	47	3
In humero dextro.	♐	19	45	28	1	3
Inferior in dextro humero.	♐	21	5	26	11	3
In sinistra manu.	♏	26	44	17	19	3
Eam sequens.	♏	27	57	16	30	3
In dextro genu.	♐	12	24	7	18	3
In sinistro genu.	♐	3	39	11	30	3
In dextra tibia.	♐	14	37	2	13	3
Noua, quæ euanuit anno 1604.	♐	18	0	2	0	max.

SERPENS. 15.						
In ore.	♏	14	24	39	6	3

Nomina Stellarum. VRSA MINOR.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Mag.
In temporibus.	♏	17	6	35	25	3
In eductione colli.	♏	14	21	37	27	3
In collo secunda.	♏	12	46	28	58	3
In nexu colli.	♏	16	30	25	35	3
Australior trium.	♏	18	46	24	5	3
Tertia caudæ.	♐	24	34	19	57	3
Penultima caudæ.	♑	0	12	20	37	3
Vltima caudæ.	♑	10	10	26	59	3

SAGITTA. 16.						
Superior.	♒	1	32	39	13	4
Superior in glyphide.	♑	25	30	38	53	4
Inferior in glyphide.	♑	25	39	38	18	4

Aqui-

AQVILA. 17.							
In collo.	♑	26	53	26	49	3	
Lucida in scapulis, ala.	♑	26	9	29	21	2	
In sinistro humero.	♑	25	26	31	18	3	
In cauda, Galaxiam tangens.	♑	14	15	36	16	3	

ANTINOVS. 18.							
Manus sinistra.	♑	29	21	18	48	3	
Latus dextrum.	♑	20	17	20	14	3	
Genu.	♑	19	17	14	28	3	

DELPHINVS. 19.							
In cauda.	♒	8	32	29	8	3	
In rhomboide lateris primi.	♒	10	56	31	57	3	
In eodem latere borealior.	♒	11	50	33	5	3	
Sequentis lateris australior.	♒	13	36	32	0	3	
Eiusdem lateris borea.	♒	14	27	33	10	3	

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.	
EQVICVLVS. 20.							
Sunt quatuor obscuræ circa.	♒	17		20		obsc.	
	♒	19		23		obsc.	
PEGASVS. 21.							
Os Pegasi.	♒	26	22	22	7	3	
Lucida colli.	♓	10	39	17	41	3	
Dextrum genu.	♓	20	10	35	7	3	
Prima alæ. Marchab.	♓	17	56	19	26	2	
In eductione cruris.	♓	23	49	31	7	2	
Extrema alæ.	♓	3	38	12	35	2	
ANDROMEDA. 22.							
Caput.	♈	8	47	25	42	2	
In cingulo.	♈	24	49	25	59	2	
In Australi pede lucida.	♉	8	39	27	46	2	
In sinistra scapula.	♈	16	19	24	20	2	
TRIANGVLVS. 23.							
In apice trianguli.	♉	1	19	16	49	4	
In basi precedens borea.	♉	6	49	20	33	4	
In basi Australior.	♉	7	58	18	57	4	

Secundo, de signis 12. Zodiac. b, Borealem. a, Australem significat.

ARIES. 24.								
Prima omnium in cornu dextrum duarum præced.	♈	27	37	7	8	4	b.	
Lucida in capite.	♉	2	6	6	57	3	b.	
In cauda.	♉	15	15	1	46	4	b.	
Sequens in eodem cornu.	♈	28	23	8	29	4	b.	
TAVRVS. 25.								
In naribus, Sucularum prima.	♊	0	12	5	46	3	a.	
Apud oculum boreum.	♊	1	16	4	2	3	a.	

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′.	Latit. Gra.	′.	Magn.	
In oculo australi. Aldebaram. Palilium.	♊	4	12	5	31	1	a.
In oculo boreo.	♊	2	53	2	36	3	a.
In fine cornu australis.	♊	12	12	2	14	3	b.
In summo cornu boreo.	♊	16	59	5	20	2	b.
Media, & lucida Pleiadum.	♉	24	24	4	0	3	b.

GEMINI. 26.									
In ſuperiori capite, Caſtor.	♊	14	41		10	2	2	b.
In inferiori capite. Pollux.	♊	17	43		6	38	2	b.
In genu ſuperioris Gemini.	♊	4	22		2	11	3	b.
In genu inferioris Gemini.	♊	9	26		2	6	3	a
In ventre inferioris Gemini.	♊	12	56		0	13	3	a.
Calx ſuperioris Gemini.	♊	29	44		0	53	1	a.
Lucida pedis ſuperioris.	♊	3	31		6	48	2	a
CANCER. 27.								
Nebuloſa in pectore.	♋	1	46		1	14	neb.	
Aſellus boreus.	♋	1	57		3	8	4	a.
Aſellus auſtralis.	♋	3	8		0	4	4	a.
In brachio auſtrino.	♋	8	3		5	8	3	a.
Lucidior in radice caudæ.	♋	25	45		2	18	4	a.
LEO. 28.								
In capite.	♌	15	5		9	40	3	b.
In collo.	♌	21	57		11	50	3	b.
Media, & lucida colli.	♌	23	59		8	47	2	b.
In collo ſequens.	♌	22	20		4	52	3	b.
Cor, Regulus, Baſiliſcus.	♌	24	17		9	26	2	b.
Lucida in lumbis.	♍	5	41		14	20	3	b.
In clune.	♍	7	50		9	41	3	b.
In femore.	♍	11	58		6	7	1	b.
Lucida in extremo caudæ.	♍	16	13		12	18	1	b.
VIRGO. 29.								
In extremo alæ ſiniſtræ.	♎	21	32		0	43	3	b.
Sequens in ſiniſtra ala.	♍	4	35		2	50	3	b.

Appellationes Stellarum.		Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn.	
In dextro latere.	♎	18	16		1	59	1	a.
Vindemiatrix.	♎	15	22		8	10	3	b.
LIBRA. 30.								
Lanx auſtrina.	♏	9	31		0	26	2	b.
Lanx borea.	♏	13	48		8	55	2	b.
Ab auſtrina lance ad ortum.	♏	19	33		4	28	3	b.
SCORPIVS. 31.								
Suprema in fronte.	♏	27	36		1	5	2	b.
Media in fronte.	♏	27	0		1	54	3	a.
Tertia in fronte.	♏	27	25		5	22	3	a.
Cor Scorpionis. Antares.	♐	4	13		4	27	1	a.
Nebuloſa propè aculeum Scorpionis.	♐	22	7.		13	15	ne.	a.
SAGITTARIVS. 32.								
In cuſpide ſagittæ.	♐	25	0		6	30	3	a.
In ſiniſtra manu.	♐	29	27		6	30	3	a.
In arcus parte auſtrali.	♐	29	49		10	50	3	a.
In parte arcus borea.	♐	0	49		1	30	3	a.
In extremo arcu boreo.	♐	27	37		2	50	4	b.
In humero ſiniſtro.	♑	9	40		3	10	3	a.
In oculo, nebuloſa.	♑	8	30		0	45	ne.	b.
Sub axilla.	♑	7	17		6	45	3	a.
In ſuffragine ſiniſtra priori.	♑	8	37		23	0	2	a.
In genu eiuſdem cruris.	♑	7	17		18	0	2	a.
In dextra priori ſuffragine.	♐	23	27		13	0	3	a.
In ſiniſtra ſcapula,	♑	18	17		13	30	3	a.
In priori dextro genu.	♑	17	37		20	10	3	a.

Ca-

CAPRICORNVS. 33.								
In cornu præcedenti.	♑	28	18	7	42	3	b.
Altera in eodem cornu.	♑	28	31	4	41	3	b.
Nebulosa præcedens cornua.	♑	27	8	7	16	ne.	b.

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn.	
Nebulosa in fronte.	♑	28	57	0	28	ne.	b.
Altera nebulosa ibidem.	♑	29	41	0	28	ne.	b.
Tertia nebulosa inibi.	♑	27	13	0	24	ne.	b.
Lucida in cauda præcedens.	♒	16	14	2	26	3	a.
Lucida sequens in cauda.	♒	18	0	2	49	3	a.
AQVARIVS. 34.							
In humero dextro clarior.	♒	27	49	10	42	3	b.
In humero sinistro.	♒	17	51	8	42	3	b.
In brachio dextro.	♓	1	10	8	17	3	b.
In dextra tibia, Scheat.	♓	3	22	8	10	3	a.
Sub axilla.	♓	18	17	6	15	3	b.
Sub sinistra manu.	♓	7	37	5	30	3	b.
Altera inibi.	♓	5	37	8	30	3	b.
In dextra manu.	♓	0	37	10	45	2	b.
In eadem manu.	♓	2	17	9	0	3	b.
Vltima effusionis. Fomahant.	♒	28	11	21	0	3	a.
PISCES. 35.							
In ore Piscis prioris.	♓	13	2	9	4	4	b.
In occipite eiusdem.	♓	15	50	7	17	4	b.
In cauda eiusdem.	♓	27	2	6	23	4	b.
In lino australi præcedens.	♈	8	36	2	11	4	b.
Altera ibidem.	♈	11	58	1	5	4	b.
Tertia inibi.	♈	14	19	0	57	4	b.
In nexu linorum lucidior.	♈	23	47	9	4	4	b.
In nexu boreo lucidior.	♈	27	16	5	21	4	b.
In extremitate caudæ borei Piscis.	♈	21	37	9	24	4	b.
In ore borei Piscis.	♈	22	49	20	43	5	b.
In spina.	♈	17	56	13	21	5	b.
In aluo duarum præcedens.	♈	20	58	15	30	5	b.
Sequens inibi.	♈	23	18	17	26	5	b.

Tertio de Stellis à Zodiaco meridionalibus.

CETE. 36.								
Lucida mandibula Cete.	♉	8	47	12	37	3		

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Mag.	
In ore.	♉	3	53	12	2	3	
In genu.	♉	2	2	14	32	3	
In pectore.	♈	27	47	25	58	3	
In ventre.	♈	16	25	20	19	3	
In dorso.	♈	10	42	15	46	3	
Ibidem.	♓	6	11	16	55	3	
In cauda.	♓	25	23	10	1	3	
Ibidem lucida.	♓	26	56	20	47	2	
ORION. 37.							
In capite nebulosa.	♊	18	0	16	30	neb.	
Lucidus humerus dexter.	♊	23	12	16	6	2	
Sinister humerus præcedens.	♊	15	23	17	0	2	
In dextra manu.	♊	17	23	9	15	4	

In cly-

In clypeo.	♓	7	53	8	11	4
Prima baltei.	♓	16	50	23	38	2
Media baltei.	♓	18	0	24	33	2
In manubrio enſis.	♓	14	37	26	0	3
In medio enſe.	♓	17	0	19	0	3
In enſe pariter.	♓	17	27	29	0	3
In ſiniſtro. Regel.	♓	11	0	31	0	1
In genu dextro.	♓	21	0	33	0	3
Vltima baltei.	♓	19	0	25	0	2

ERIDANVS. 38.

Supra pedem Orionis.	♓	10	0	28	0	3
Ex quatuor præcedens.	♈	13	0	27	2	3
Hanc ſequens.	♈	15	0	29	0	3
Tertia ſequens.	♈	16	0	31	0	4
Quarta ſequens.	♈	8	0	33	½	3
Alia præcedens has.	♈	8	0	25	½	3
Alia adhuc præcedens.	♈	6	0	24	0	4
Tertia adhuc præcedens.	♈	2	½	23	0	3
In extremo fluuij. Phæton.	♈	21	0	53	0	1

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	'.	Latit. Gra.	'.	Magn.
LEPVS. 39.						
In pedibus prioribus.	♓	6	½	45	0	4
In dorſo.	♓	16	0	41	0	3
In armo ſiniſtro.	♓	14	0	44	0	3
In poſterioribus pedibus.	♓	19	21	46	0	3
Alia ſequens inibi.	♓	21	½	44	0	3
CANIS MAIOR. 40.						
In ore ſplendida, Sirius.	♋	8	15	39	30	1
Sub ſiniſtra aure.	♋	14	0	38	0	3
In extremo pede priore.	♋	2	0	41	0	2
In ventre.	♋	18	0	46	½	3
Inter femora poſteriora.	♋	15	0	51	20	3
In dextro pede priori.	♋	1	7	52	0	3
In cauda.	♋	24	0	51	0	3
Apud Canem duarum lucidarum prima.	♓	20	6	60	0	2
Secunda earum.	♓	17	0	58	0	2
CANIS MINOR. Procyon. 41.						
In collo.	♋	16	30	13	30	3
In femore Procyon.	♋	20	20	18	0	1
ARGVS. NAVIS. 42.						
In ſuprema puppi.	♌	56	0	43	0	3
Suprema clypei nauis.	♌	0	35	49	0	3
Præcedens clypei.	♋	28	0	47	30	3
In carina.	♋	25	0	59	0	3
Lucida in tranſtro.	♌	12	7	58	0	2
Propè ſcutum.	♌	6	7	54	30	2
In ſectione ſtrati.	♌	8	27	66	0	2
Lucida in ſtatione.	♌	21	0	64	0	2
Intra carinam fulgens.	♌	29	30	70	0	2
Ibidem altera.	♍	14	50	66	0	3
Tertia ibidem.	♍	19	0	66	0	3
Quarta inibi.	♍	16	0	66	0	2

Appellationes Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn.
In temone. Canopus.	♋	6	0	75	0	1
Canopum sequens.	♋	18	0	72	0	3
Apud sectionem.	♋	22	0	63	0	3
Altera inibi.	♋	29	0	62	0	3
Apud Canopum altera.	♋	9	10	66	0	3
HYDRA. 43.						
Lucida. Cor Hydræ.	♌	21	45	22	30	1
Quæ in rectam lineam. 3. præcedit.	♍	9	0	24	30	3
Media earum.	♍	11	0	23	0	4
Tertia sequens.	♍	14	0	22	0	3
Post cornum vicina caudæ.	♎	20	57	14	0	4
In quodam triangulo præcedens.	♎	7	7	31	0	3
Propè caput in austrum.	♌	2	50	13	0	3
Apud collum.	♍	1	57	16	0	3
CRATER, VRNA. 44.						
In basi crateris.	♍	18	0	23	0	4
Sequens duarum in medio.	♍	24	0	20	0	4
Earundem præcedens.	♍	21	10	17	25	4
CORVVS. 45.						
Quæ ad oculum.	♎	6	0	20	0	3
Præcedens duarum superiorum.	♎	5	13	14	25	3
Sequens earum.	♎	8	0	12	7	3
In ala.	♎	7	37	12	3	3
Sequens inferiorum in quadrangulo.	♎	12	0	18	0	3
CENTAVRVS. 46.						
In humero sinistro.	♎	27	7	26	0	3
In humero dextro.	♏	7	7	22	30	3
In dextro cubito.	♏	14	0	25	0	3
In eductione corporis.	♏	9	0	33	30	3
In lumbis.	♏	26	47	40	0	3
In dextra coxa.	♏	24	0	46	0	3
Sub aluo duarum præcedens.	♏	7	17	43	0	2
Sequens.	♏	9	17	44	0	3

Nomina Stellarum.	Longitudo. Sig.	Gra.	′	Latit. Gra.	′	Magn.
In dextro pede.	♏	1	0	51	0	2
In sura dextra.	♏	6	7	52	0	2
In musculo sinistri pedis.	♏	2	0	56	0	2
In dextro pede priore.	♏	29	17	41	0	1
In genu sinistro.	♏	14	0	45	0	2
LVPVS. 47.						
In pede posteriore.	♏	19	0	25	0	3
In cavo eiusdem pedis.	♏	17	0	26	0	3
In medio corpore.	♏	24	0	25	0	4
In priore pede.	♏	18	10	11	0	4
LAR. ARA. 48.						
In basi.	♐	18	0	25	0	4
In media arula.	♐	16	30	26	30	4
In media flamma.	♐	11	47	30	0	4
In foculo.	♐	11	37	30	0	5
ROTA IXIONIS. Corona australis. 49.						
Omnium australissima.	♐	29	17	21	30	4
Apud genu Sagittarij.	♑	8	0	17	0	4

Hanc præcedens.	♑	7	40		16	0	4
Hanc præcedens.	♑	6	30		15	0	4

PICIS NOTIVS. 50.

In ore eadem, quæ in extrema Aquario, Fohamant.	♒	28	11		21	0	1
In capite 3. præcedens.	♒	22	30		21	20	4
Media earum.	♒	26	50		22	0	4
Sequens.	♒	27	20		22	30	4
Extra piscem 3. præcedens.	♓	29	0		22	0	3
Media.	♒	2	10		22	10	3
Sequens.	♒	5	0		21	0	3

Omissæ sunt Stellæ magnitudinis 5. & 6. ferè omnes, quartæ verò nonnullæ. primæ vero 2. & 3. omnes sunt adscriptæ: satis enim hæ sunt nostro instituto, & breuitati. Ex Tychone accepimus quas ipse dedit, reliquas ex alijs Catalogis correctioribus.

Cæterum apud Polum Antarcticum tradunt esse duas maculas atrori Lunæ deficientis similes, quarum maior propè polum Zodiaci, minor verò ad polum mundi vergit: & præterea plures Stellas, quarũ vix vna, aut altera est secundæ magnitudinis, nulla enim cæli pars minoribus, & paucioribus stellis ornatur, quem hæc nostrina circumpolaris. quarum loca, & nomina nondum satis comperta sunt: distinctæ tamen sunt in 12. nouas constellationes, quarum hæc sunt nomina, Pauo, Toucan auis, Phœnix, Aurata, Piscis volans, Hydrus, Chamæleon, Apis, Apis Indica. Triangulum Australe, Indus. vide Vranometriam Io: Bapt. Bayeri, ex qua sequentem figuram accepimus, vt satem in ea Stellas illas antarcticas, necnon duas nubeculas. absq; vllis figurarum inuolucris, quandoquidem eas oculis cernere minimè possumus contemplari liceat.

Porrò hæc figura refert Stellarum positionem, quæ in conuexo cæli, apparent vti solent sphæræ Aratææ. in ea B, est polus mundi; A, polus Zodiaci. A B C, colurus solstit. D E B, colurus æquin. A D C E, circulus polaris antarcticus. F, nubecula maior ad polum Zodiaci. G, nubecula monor. 1. 2. 3. 4. sunt 4. Stellæ in posterioribus pedibus Centauri referentes Crucem, Hispanis il Crotero. Stella verò magna infra crucem, est prior pes dexter Centauri, quam supra in Catalogo recensuimus.

In præmissis Stellis, quindecim sunt primæ magnitudinis, ac maximæ pulchritudinis, videlicet, Arcturus, Lyra, Capella, Palilium, Basiliscus, Cauda Leonis, Spica Virginis, os Piscis notij, dexter humerus Orionis, sinister pes Orionis, quę eadem est cum initio Eridani, Acarnar, ideſt, extrema Eridani, Canis maior, vel Syrius, Procyon, Canopus. Pes Centauri dexter in summo pede. vtrum autem Canicula illa, quæ vulgo tam malè audit, atq; infamis est, sit Canis maior, an minor, alij vt Copernicus volunt esse minorem, alij maiorem malunt; ego libentius assentirer Copernico, quia Canis minor, & Canicula magis conueniunt.

Nebulosæ verò sunt in sequentibus locis. In dextro genu Cigni vna. In extrema manu dextra Persei vna Præsepe in Cancro. Vna quæ sequitur aculeum Scorpij. In oculo Sagittarij vna, & in ipsa ecliptica, In capite Orionis vna. Tres nebulosas ponit Tycho in capite Capricorni. Ego tandem existimo duas illas nubeculas, quas apud polum Antarcticum ponunt, esse duas Stellas nebulosas, quod Telescopium manifestum reddet.

Sphæræ Aratææ, ideſt, Globi Astronomici constructio. *Cap. V.*

IMmenso iam labore Stellarum Catalogi conficiendi exantlato, adiecerunt Astronomi animum ad omnes Stellas, ita in Globo depingendas, vt Globus sic depictus inerrantium sphæram imitaretur. Globum huiusmodi Sphæram Aratæã dixere, propterea quod Aratus Poeta Græcus, qui Alexandri Magni æuo floruit, de huiusmodi Sphæra eleganter cecinit; omnes scilicet constellationes, earumque fabulas eleganti ordine prosequutus. Neque vero difficilè fuerit habitis iam singularum Stellarum longitudinibus, & latitudinibus eas omnes Globo appingere, hoc scilicet modo.

In Globo exactè tornatili, inuenias primo, duo puncta diametraliter oppositа quę pro Zodiaci polis erũt; hoc modo, accipe circinum, cuius crura sint introrsum curua, & ex quouis puncto describe duos, vel tres circulos

culos satis magnos, eosque singulos diuide in quatuor partes æquales. postea huic puncto qui horum circulorum polus est, affige ex altero extremo regulam flexibilem, oblongam, sed angustam. hanc, manent illa extremitate in polo, extende per puncta quadrifariam circulos secantia, describendo secus eam, lineam in superficie globi, sic describes quattuor lineas, seu quattuor semicirculos transeuntes per quatuor circulorum diuisiones, qui semicirculi concurrent in punctum priori puncto diametraliter oppositum: eruntque ambo eclipticæ poli. Ex quibus describe eclipticam ipsam, necnon Zodiacum, Aequatorem, Tropicos, ac Circulos polares, vt in apparatu de constructione Sphæræ materialis docuimus. deinde diuide Eclipticam, & Aequatorem in gr.360. initio facto sectione, quam Verni Aequinoctij esse volueris. in ecliptica distincta sint 12. signa, cum suis characteribus ♈, ♉, &c. postea prædictam regulam ita dispone, vt vtroque extremo in polis iam inuentis affixa, sit instar semicirculi volubilis circa globum, ipsum leniter radens: latus verò vnum regulæ transeat præcisè per polos eclipticæ si producatur, quod latus solet dici linea fiduciæ. sed huius semicircularis regulæ in spice hanc figuram, cuius duo extrema A B. sunt perforata, vt axi globi extra polos extanti affigi possit, atq; in eo conuolui, latus A C B. quod est linea fiduciæ transiens per polos A B. diuidatur bifariam in C. à quo versus vtrumq; extremum diuidatur in gr.90. ad ipsos polos desinentes, sicut figura indicat. Adaptatus igitur hic semicirculus vt sit mobilis in polis eclipticæ, erit instar omnium circulorum latitudinis, qui concipi possunt. Iam diuide totum globum in 12. sectiones æquales, ducendo lineas à polis eclipticæ transeuntes per singula singulorum initia, sic enim erit totus globus diuisus in 12. oblongas sectiones, quæ erunt instar 12. Peponis sectiones æquales, & vnaquæq; erit eiusdem appellationis cum eo signo, quod in eius medio existet. Globo igitur sic parato, ei sic vnamquamq; Stellam loco sibi debito appinges. Stellæ ilius, quæ in globo pingenda est, accipe ex superiori Catalogo primo eius longitudinem, eamq; in ecliptica numera ab initio Arietis, & vbi terminabitur eius longitudo, ibi statue semicirculum mobilē: deinde ex Catalogo accipe eiusdem Stellæ latitudinem Boream, vel Austrinam, eamq; numera in ipso semicirculo facto initio ab ecliptica versus Boream, vel Austrum, prout oportuerit, atq; in fine, seu termino huius numerationis, seu latitudinis, depinge colore aureo assumptam Stellam, cum charactere magnitudinibus eius aut coloris: exemplum. Arcturi Stellam sic inscribes; ex catalogo præmisso accipe eius longitudinem, quæ terminatur in gr.18.min.30. Libræ; ideo ad hunc gradum statue semicirculum, quo ibi manente accipe eiusdem latitudinem, quæ est gr.31. min.2. Borealis numera igitur eam in semicirculo versus Boream gr.31. 2'. ibiq; depinge Stellam auream, cum charactere primæ Magnitudinis, quæ Arcturum referet: idem facito cum reliquis Arcturi Stellis: postea figuram ipsius Arcturi circa hasce stellas colore intermortuo, vel debili delinea, ne cōstellationis huius Stellæ nimis offuscentur. in quo hodie plurimum peccatur, dum potius animalia quædam, aut homines, quam Stellæ pingit videntur. eodem modo omnes Aratææ Sphæræ asterismos delineabis.

Porrò Galaxiam sic delineabis. color totius Globi sit cæruleus, viæ verò lacteæ subalbidus: ea autem has constellationes peruadit, Centaurum, Nauim; inter Oriona, & minorē Canem, pedes Erichthonij, Perseum, Cassiopeam, caput Cephei, Cygnum, Sagittarium, Aquilam, Antinoum, Sagittarium, Aram. in Cygno tamen diuiditur in duos ramos, quorum vnus per dictos asterismos transit, alter verò inter Lyram, & Aquilam descendit ad Ophiucum per Serpentem, & per caudam Scorpij incedens, quoad cum priori ramo ad Centaurum vniatur. Ex hac tandem Stellarum descriptione oritur eorum noua in 12. Zodiaci signa diuisio; nam ductis, vti diximus, ex polis eclipticæ 12. latitudinum circulis, totum cælum instar Peponis in 12. segmenta diuiditur, quæ ab vno polo ad alterum pertinent; continentq; singula signa, & omnes etiā stellas, denominantq; ab eo signo, quod in medio cuiusq; est: omnes igitur Stellæ, quæ sunt v.g. in eo segmēto, quod transit per Arietem, dicuntur esse in Ariete, etiamsi sint Zodiaci polis vicinæ, aliæ eodem modo in Tauro, &c.

Hisce peractis globo Meridianum, & Horizontem accommoda, ita tamen, vt circa polos æquatoris diurno motu expeditè reuoluatur. adde tandem circuli quartam in gr.90. diuisam, quæ altero extremo hærens Meridiano in vertice Horizontis possit circa superius hemisphærium circumduci, ad omnes videlicet verticales. hæc dicitur quarta altitudinum, cuius officium mox apparebit.

De Stellis in Cælo dignoscendis. *Cap. VI.*

QVoniam iucundum, atq; vtile est Stellas cæli non de facie tantum, sed eas distinctè internoscere, atque vnamquamq; proprio nomine compellare: ideò per Aratæam Sphæram id facilè sic assequemur. Eam igitur primò omnium oportet astronomicè collocare, eo modo, quo etiam Sphæram Armillarem collocare docuimus; sed amplius oportet assumere gradum Solis in Zodiaco, eumq; infra horizontem occiduum iuxta nocturnas horas elapsas deprimere: quod fiet si pro singulis horis ab occasu Solis descendent gr. 15. Aequatoris cum ipso gradu Solis: in hoc enim Globi statu omnes Stellæ, & constellationes in Globo depictas directè respicient stellas, & constellationes, & omnes, quarum sunt imagines; vnde quodammodo eas nobis ostendent, & notificabunt. Aliter sic, si nota sit tibi Stella quæpiam, quam tunc videas accipe eius altitudinem supra horizontem per Quadrantem; deinde Sphæram motu diurno ita reuolue, donec Stella illa in Globo depicta eadem altitudinem supra materialem horizontem obtineat; quam altitudinem in quarta a

v cr-

vertice horizontis descendente numerabis; nam manente hac Stella picta in hac positione, erit Globus astronomicè collocatus in quo Globi status omnes eius stellæ stellas cœli non solum referent, sed etiam indicabunt; nam vnaquæque Globi constellatio erit è regione, seu directè aspiciet cæleſtem sibi cognominem: vel vna quæque cæli Stella directè suæ imagini Globi appictæ imminebit, ac suis radijs eam directè intuebitur. vnde licebit paulatim astra omnia in cælo dignoscere, atque vnamquamque proprio nomine compellare operæ pretium autem est primum cognoscere Stellam polarē, cum propè eam sit polus arcticus diurnæ totius Mundi conuersionis cardo spectabilis. quam etiam inde cognoscere possumus, quia ad sensum non videtur moueri, sed semper in eodem cœli loco, & in eadem ab horizonte altitudine consistere videtur. deinde Vrsam minorem, & maiorem, ac deinceps omnes boreales constellationes cognoscemus. Secundo loco seorsim omnes 12. Zodiaci constellationes. Tertio cæteras omnes australes. Iuuat etiam hanc Stellarum cognitionem earum magnitudo, nam Stellæ. 15. primæ magnitudinis inter cæteras sunt fulgidiores, easque multo magnitudine superant, vnde facilè intuentium oculos in se conuertunt.

Nebulosæ pariter ob colorē tubalbidum facilè dignoscuntur. Postremò conducit etiam ipsarum configuratio, vt quia duæ postremæ Plaustri rotæ sunt in recta linea cum Stella polari, facilè erit ipsam polarem cognoscere, ducendo per imaginationem lineam rectam per duas illas ad eam partem, vbi polus esse putatur; hæc enim polari Stellæ occurrens, eam manifestabit. Sic etiam Aldebaram, Humerus sinister Orionis, & Canis maior, in eadem sunt rectitudine; pariter Capella, Pes Aurigæ, & Palilium. quatuor rotæ Plaustri quadrangulum constituunt. Corona Gnossia circulum ferè representat. Hyades formant figuram literæ V. Pleiades Botri figuram. Delphinus Rhombi figuram efficit. In Aquila sunt tres in eadem rectitudine inuicem æquidistantes, quarum media est primæ magnitudinis, quæ etiam Aquila dicitur. stellæ omnes Capricorni sunt in forma cuiusdam magni trianguli. porrò ex ipso Globo ritè stellis insignito licebit plures huiusmodi configurationes elicere, quæ ad institutum conducant.

De motibus affixarum, & Aequinoctij præcessione. Cap. VII.

His omnibus iam fæliciter peractis ab antiquoribus illis syderum cultoribus, Thalete, Metone, Arato, Aristillo, Timocharide, & alijs cum postea Hipparchus summus Astronomiæ conditor post Timocharidem annis 150. suas haberet obseruationes, eaque cum Timocharidis obseruation. conferret, reperit affixas non solum motu primi mobilis diurno circunuerti, sed præterea motu proprio ad signorum consequētia instar planetarum tardissimè promoueri, siue ipsa Æquinoctiorum puncta in præcedentia paulatim repedare. idque hoc modo; Timocharis reperit primam Arietis Stellam post sectionem vernam gradibus 2. seu vt modo loquimur in secundo gradu signi ♈. Hipparchus vero eandem stellam reperit post eādem vernam sectionem grad. 4. Rursus Timocharis reperit spicam Virginis ante sectionem autumnalem gra. 8. eandem vero Hipparchus 6. tantum gr. eandem sectionem præcederi inuenit. Idem accidit in omnibus alijs stellis, quarum obseruationes horum duorum Astronomorū sunt inuicē collocatæ. Vnde Hipparchus primus animaduertit, ac posteris tradidit, inerrantes quoque stellas paulatim in consequentia promoueri. quod postea succedentibus seculis alij syderum obseruatores confirmarunt. nam Menelaus annis 224. post Hipparcum, eandem primam Arietis Stellam comperit distare gr. 6. ab Aequinoctio verno. post quem Ptolemæus annis 41. eandem reperit in grad. 6. min. 40. Albategnius postea annis 741. a Ptolemæo, eandem deprehendit in grad. 18. deinde ab Albategnio annis 381. Alphonsus Rex eandem inuenit in grad. 26. min. 54. postea Copernicus annis inde 265. elapsis in gra. 27. 21. tandem Tycho ann. 60. inde elapsis eam in grad. 27. min. 37. obseruauit: Idem studium contulit Hipparchus ad spicam Virginis, quam Timocharis repererat ante Aequinoctium autumnale. 8. partibus: ipse vero sex tantum, ex quibus Hipparchus Astronomiæ consultissimus conciusit Affixas omnes in cōsequentia promoueri: reliqua enim sydera cum duabus prædictis perpetuò conseruant eadem distantias, & configurationes; quare hisce promotis reliquas omnes progredi necesse est. Hinc porrò motus aptè dicitur motus Fixarum in longitudinem, sicuti in Planetis.

Hinc idem Hipparchus nouum aliud inuentum inuexit: duos videlicet Zodiacos; cum enim vidisset Aequinoctia, & Solstitia certis stellis haudquaquam esse alligata, sed eas paulatim magis ac magis præcedere, ea propter censuit deinceps signa 12. Zodiaci inchoanda esse a puncto æquinoctij Verni: vnde factū est vt. 12. constellationes illæ Zodiaci, Aries, Taurus, &c. quæ prius 12. signa constituebant, ac denominabant, ab ijs separarentur. Quoniam enim vetustissimi Astronomorum, Thales, Eudoxus, &c. videbant æquinoctia fieri initio ferè Asterismi Arietis idest circa primam eius Stellam, ideo initium Zodiaci simul etiam, & quidem aptè idem constituerunt cum initio 12. signorum. verum Zodiaci diuisionem in Zodiacum signorum, & in Zodiacum Asterismorum ob prædictam rationem Hipparchus inuexit, quam deinceps succedētes Astronomi retinuerunt.

Columella refert Faustos Eudoxi, & Metonis (qui Hipparchum 300. ferè annis præcesserunt) constituisse in octonis partibus, signorum æquinoctia, & solstitia. idemque asseritur in antiquissima cuiusdam præfatione in Arati Phœnomena: quod intelligendum est de signis, & simul Asterismis, quia ea nondum Hipparchus distinxerat: At verò tempore Eudoxi, (vt ex retrograda motus Stellarum computatione colligitur) nequiuerunt esse in octonis partibus, verum id multis retro sæculis circa videlicet Troiani belli tempora contigisse oportuit. Vtrumque igitur Hipparchi placitum posteritas omnis, vsque ad hæc sæcula complexa est; quod scilicet Asthxæ in longitudinem moueantur, siue quod æquinoctia præcedant; & quod duo sint Zodiaci di-

ci distiguendi; vnus Asterismorum, qui à prima Arietis Stella incipiat; Alter verò Signorum, qui ab æquinoctio verno, qui Zodiacus signorum, atque etiam Zodiacus primi mobilis appelletur.

Motum hunc inerrantium fieri super polis ecliptic æ.

DVm hunc Stellarum motum diligentius obseruarent, aduerterũt eas semper eandem latitudinem seruare, hoc est pari interuallo secus eclipticam incedere, ita vt.v.g. spica Virginis, quæ tempore Timochar.gra.2.ab eliptica in boream distabat, etiam tempore Ptolemæi, & posterorum totidem pariter gradibus distiterit. quapropter sequitur eam describere circulum eclipticæ paralellum ad boream. Stellæ vero, quæ in ipsa ecliptica existunt, per ipsam perpetuo, ne latum quidem vnguem exorbitantes, directè incesserunt. plura huius rei exempla affert series Astronomorum, vsque ad Tychonem. qui tamen in hac re aliquid innouare conatur: illud tamen ex imperfectione obseruationum ob multa, quę incurrunt impedimenta prouenire censeo; quare cum, & illud exiguum quid sit, ac proinde nostro instituto haud necessarium, omittendum duxi. cum igitur affixæ describant hoc motu circulos eclipticæ paralellos, aut ipsam eclipticam, necessariò sequitur eum eclipticæ polis inniti. Hunc porrò motum esse proprium Firmamenti communiter Astronomi sentiunt.

Quantitas, vel periodus huius motus.

PRæcipua hæc semper fuit circa inerrantes inuestigatio, quam sic peregerunt: in annis 265. inter Hipparchum, & Ptolemæum elapsis, stellæ promotæ sunt grad. 2.min.40. quibus in annos 265. distributis, comperit Ptolemæus eas annis ferè 100. vnum gradum confeciſſe. Albategnius autem Arabs ex suis obseruationibus, cum obseruationibus Menelai Geometræ collatis, reperit stellas in annis 782. gradus 12.min.55. peragrasse; vnde facta diuisione, ideſt, tribuendo singulis gradibus suam temporis portionem, censuit vni gradui deberi annos quasi 66. Tandem Tycho Brahe nostro seculo, hoc modo, aliam reperit quantitatem; primo enim annum syderalem, vt iam dixi, constituit. dierum 365.hor.6.min.9. &c. tanto enim tempore Sol reuertitur ad eandem stellam fixam. annum vero æquinoctialem definit dierum 365. hor.5.min.48. &c. qui deficit à sydereo min. horarum 20'. sec.42''. tantillum enim temporis requiritur, vt Sol emenso toto Zodiaci curriculo, stellam aliquam interim aliquantulum progressam, iterum assequatur. quo tempore Sol proprio motu conficit sec.51''. exactè quare tantilla erit ad nostra sæcula annua stellarum promotio. quod etiam more maiorum collatis suis cum veterum obseruationibus, comprobauit. Vnde sequitur eas annis 70. & mensibus 7. vnum gradum superare.

Et in annis 10. ccoficere gr.0.min.8. sec.30''.
In annis 100. conficere gr.1.min.25. sec.0.
In annis 200. conficere gr.2.min.50. sec.0.
In annis 400. conficere gr.5.min.0. sec.0.

Iam si gradus 5. requirunt annos 400. grad. 360. ideſt, totus Zodiacus quotannis peragrabitur? inueniemus per auream proportionum regulam, requiri annos 28,800. in tanto igitur annorum interuallo inerrãtia astra suam circa polos periodum absoluent.

Hunc porrò annorum numerum Philosophi Annum magnum nuncuparunt: existimantque eorum complures, aliquando à certo initio deducta periodo, simul cum prædicto anno magno, absolui etiam reliquorum syderum errantium circulationes: quibus absolutis, in eaque tunc cœli constitutione, putant Mundum, vel Igne, vel Aqua sæpius interijsse, atque in posterum interiturum esse. ea propter Mundum sæpius renouari, atque omnia iterum renasci simulque cum renouatis syderum cursibus, quę prius exsterant redire; sicque iterum ad Troiam magnus mittetur Achilles. hanc præcipuè aiunt fuisse Platonis mentem; vnde, & annum hunc Platonis annum dixere: ipse enim in Timæo sic inquit: Perfectus temporis numerus perfectum annum tunc complet, cum omnium octo circuituum velocitates inter se completæ caput attigerint eiusdem, & similiter progredientes circulo mensuratæ. Quoniam vero non æqualem, vt vidimus, prædicti Astronomi motum hunc prodiderunt, ideo plurimi putant hanc inæqualitatem ex ipso firmamento prouenire. verum in motu adeo tardo, vt vix comprehendatur aliqua obseruationibus fallacia accidere potuit, vel accuratissimis, vnde hæc anomalia firmamento imputetur. hoc igitur, veluti nobis dubium in medio relinquatur.

Verùm cum in rebus Astronomicis recentioribus semper magis inhærendum sit, quòd ipsi maioribus temporum interuallis suas obseruationes veteribus conferentes certiores, & exquisitiores propterea habeant: Idcirco nouissimi Tychonis de hoc motu sententiam amplecti consultius videtur.

Tandem non omittam illud, quod tradit Ioannes Christmanus in suis obseruationibus Solaribus; Stellam videlicet polarem ad polum mundi accedere singulis annis, 20''. secundis: anno autem, 1618. fuisse polo vicinam grad.2.44'.30''.

Appendix de Calculo huius Motus. Cap. VIII.

FAcilè erit ex calculo loca stellarum in futurum indagare, cum enim in superiori Catalogo ascriptæ sint, earum lõgitudines, & latitudines ad annum Domini completum 1600. erunt illæ horum motuum Radi-

ces

Anni singuli.	Motus eis respondentes.	
	Min.	Sec.
1	0	51
2	1	42
3	2	33
4	3	24
5	4	15
6	5	6
7	5	57
8	6	48
9	7	39
10	8	30

ces propterea cum ponamus eas vno anno promoueri sec. 51". construximus sequentem Tabellam, in qua vsque ad annos 10 singulis suus numerus ascribitur, ex qua postea reliquorum annorum, v.g. 20. 30. &c. duplicando, aut triplicando motum annorum 10. facilè reperiemus, necnon annorum intermediorum: vt exemplo patebit, v.g. hoc anno 1616. currente, libet scire quantum distet prima Arietis stella ab Æquinoctio, seu quanta sit eius longitudo.

Accipe igitur ex Catalogo eius longitudinem quæ est Radix huius motus, estque gr. 27. 37'. 0". postea accipe ex hac Tabella motum annorum 10. & postea motum annorum sex, quibus simul positis, vt in formula vides, atque in vnam summam redactis, habebis eius longitudinem, seu locum eius in Zodiaco. latitudinem vero suppono esse semper eandem, quam Catalogus ostendit quæ est gr. 7. borealis. ex quibus locum Stellæ in cælo definitum habes.

Illud etiam notandum longitudinem huius primæ Arietis esse tantum, quanta etiam est præcessio Aequinoctij. Neque vero necesse est ad datos dies aut menses hunc motum computare, cum ob ipsius tarditatem, ne vno quidem anno minutum vnum conficiant.

FORMVLA EXEMPLI.

	Gra.	Min.	Sec.
	0	'.	".
Rad. 1600	27	37	
Anni 10	0	8	30
Anni 6	0	5	6
Summa.	27	50	36. Longitudo.

Libet nunc curiositas perpulchræ gratia indagare quibusnam in Stellis fuerit æquinoctiũ vernum initio Orbis conditi, quod pro altero huius calculi exemplo erit. Erat igitur prima Arietis anno ab Vrbe condita 466. ab orbe vero condito 3832. secundum nostram clarorum Mathematicorum Chronologiam, post æquinoctium gr. 2: nam vt refert Ptolemæus, tunc eam ibi Timocharis deprehendit: cum igitur, secundum nostram hypothesim, stellæ conficiant gr. 1. in annis 70. mensibus 7. sequitur duos illos gradus superasse in annis 141. quibus detractis ex 3832. remanent 3691. anno igitur ab Orbe condito 3691. erat prima Arietis in ipsissima sectione verna. Erat autem is annus ab Vrbe condita 325. (qui remanent detractis annis 141. ab annis 466. ab Vrbe condita, quando Timocharis obseruauit) quod tempus ferè incidit in tempus obseruationum Metonis, & Euctemonis, qui solstitia, & æquinoctia obseruarunt; qua tempestate Zodiacus asterismorum coincidebat cum Zodiaco signorum, seu primi Mobilis: cum præterea ostensum sit inerrantes totum Zodiacum recurrere annis 28'800'. per aueam regulam inuenies eas in annis 3691. progressas fuisse gr. 46. nam si annis 28800. dant gr. 360. anni 3691. dabũt annos 46. Quare prima Arietis erat in ipsa mũdi exordio ante æquinoctium gr. ferè 46. hoc est in gr. 14. signi Aquarij. Aequinoctium autem erat propè finem asterismi Tauri: distant enim cornua Tauri à prima Stella Arietis gr. circiter 46. in qua distantia erat etiam æquinoctij punctum. Atq; hæc dicta sint non tanquam vsquequaque vera, sed ex nostris suppositis, non leui coniectura. Ecce tibi quò peruadat humana subtilitas.

Velocitas diurni motus affixarum.

LAudabilis profecto curiositas quærere quot milliaria singulis horis affixæ percurrãt, eæ præsertim, quæ propè æquatorem sitæ reuoluuntur. cui sic satisfaciendum puto; circumferentia maximi circuli firmamenti, vt infra ostendam, continet semidiametros 88' 000'. quibus diuisis in partes, seu hor. 24. vni horę obueniunt 3666⅔. semidiametri terræ; vna autem semidiameter continet milliaria Astronomica 3436½. quare si 3666⅔. per 3436½. multiplicentur, producetur 12,589,045. numerus milliariorum, in vna igitur hora tot milliariorum milliones conficit stella propè æquatorem motu primi mobili, seu diurno delata. Vtrum stella fixa plures gyros diurnos peragat, quam Sol aut Luna?

Motus trepidationis firmamenti. Cap. IX.

PRæter motum in longitudinem, & motum diurnum, tertium nonnullis stellis addunt, quem trepidationem vocant: quo firmamentum versus Mundi polos lentissimè reciprocari, seu accedere, & recedere ad interuallum min. 24'. putant. Quam quantitatem colligunt ex maxima, & minima Solis declinatione, cuius supra Tabellam exposuimus; vnde colligunt maximam, & minimam eclypticę declinationem, quam putan-

pro-

prouenire ex motu cuiuſdam orbis ſuperioris, qui primo firmamentum, deinde reliquum inferius cælũ impellat. maxima vero differentia inter maximam, & minimam eclipticæ declinationem eſt min. 24'. quæ ex eo oritur, quod poli eclipticæ reciprocentur verſus Mundi polos per ſpatium 24'. min. idque ſecus Colurum ſolſtitiorum, in quo ſunt vtriq; poli, & mundi, & eclipticæ. Hanc trepidationem conijciunt abſolui in annis circiter 3434. Aegyptijs. Verùm cum iſte motus ob ſuam tarditatem nondum ſatis exploratus ſit; cumq; parua 24'. differentia oriri potuerit ex obſeruationum imperfectione, vt benè Tycho ſuſpicatur, non admodum ſolliciti eſſe debemus de hac inerrantium vacillatione. ad hunc porrò motum efficiendum ſuperiores Aſtronomi ſupponunt nonam ſphæram, cuius motus poli ſint in punctis æquinoctiorum, quibus innixa moueatur ſecumq; pariter moueat firmamentũ eo modo quo diximus. Primus eius inuentor fuit Thebit Arabs anno Domini 1270. vt patet ex noſtra clarorum Mathematicorum Chronologia.

Tandem ex tribus hiſce motibus, quibus fixæ agitantur, conflatur vltimus earum motum ſpiralis, vt in planetis: nam v. g. Stella, quæ olim erat in Tropico Cancri, ab eo ſenſim motu proprio recedens, quotidie nouam reuolutionem ob diurnam conuerſionem verſus alterum Tropicum agglomerat, ad quem perueniet in fine Magni anni, ideſt, in annis ſolaribus 28,. 800'.

Ortus, & Occaſus Inerrantium. Cap. X.

PRædictos inerrantium motus ſequuntur Ortus earum, & Occaſus varij. omnis autem Ortus, & Occaſus ſtellarum, vel eſt Horizontalis, vel Solaris, quem Græcè Heliacum vocant. Ortus horizontalis eſt eleuatio, ſeu aſcenſio aſtri ſupra horizontem. Occaſus horizontalis eſt depreſſio, ſeu deſcenſio aſtri infra horizontem: hic autem Ortus, & Occaſus conſequitur ad motum diurnum, & ideo quotidianus eſt; & ſubdiuiditur in alias ſpecies. Ortus Heliacus eſt apparitio Aſtri, quod antea ob Solis vicinitatem non conſpiciebatur. Occaſus Heliacus eſt occultatio Aſtri, ita vt amplius ob Solis propinquitatem cerni nequeat. hic etiam in alias ſpecies diuiditur. inde autem oritur, quia Affixæ motu proprio in longitudinem tardiſſimè progrediuntur, Sol autem reſpectu earum ocyſſimè; vnde fit vt Sol ſingulis annis inerrantes omnes aſſequatur, & proinde fulgore ſuo contegat; quod eſt Heliacè occidere; eaſdem poſtea prætereat, ſuoque fulgore liberet, vt iterum apparere poſſint; quod eſt Heliacè oriri. Ortus horizontalis matutinus eſt, quando Aſtrum vna cum Sole mane oritur: hunc ineptè nonnulli Coſmicum appellant. Quod ſi Solem ita præcedat vt primo conſpici mane incipiat dicitur Ortus Heliacus. de hoc ortu intelligendus eſt Heſiodus, cum canit ſic.

Pleiadibus Atlante natis exorientibus, incipe Meßem.

Ille enim Menſe Iunio, quo Meſſis initur manè heliacè apparere incipiunt. Idem Heſiodus hæc rurſus habet; cum verò Orion, & Syrius in medium venerit cælum, Arcturum autem inſpexerit Aurora. indicat Autumni tempus, quo Auroræ tempore Arcturus Heliacè apparet, & tunc illa duo Aſtra, Orion, & Syrius Meridianum obſident: quod accidit poſt æquinoctium Autumnale. Ouid. lib. 2. Faſt. hunc etiam ortum innuit, ſic,

Iam leuis obliqua ſubſidit Aquarius vrna.
Proximus æthereos accipe Piſcis equos.

Vbi verbum, ſubſidit, ſignificat à Sole derelinqui, qui prius ipſum occultabat ſua præſentia, vnde poſtea conſpici poſſit. Eodem conſilio Virg. Georg. 1.

Gnoſſiaque ardentis decedat ſtella Coronæ.
Debita quam ſulcis committas ſemina.

Vbi verbum, decedat, ſignificat a Sole decedere, vel recedere, ipſo ſcilicet Sole prætereunte, ſicq; manè ante Solem apparere, ideſt, heliacè oriri. Ariſtoteles tandem, ſecundo Meteor. cum ait, quapropter & circa ortum Orionis, maximè fit tranquillitas; hunc ortum intelligit; vt ibi in noſtris Comment. in loca eius Mathematica explicauimus; de eodem ortu ſunt etiam illa eiuſdem loci, Eteſiæ autem flant poſt verſionem, & Canis ortum, ideſt, heliacum matutinum.

Ortus horizontalis veſpertinus eſt cum veſperi occidente Sole, Stella ex oriente emergit. qui ortus Græcè dicitur Acronychus, vti alias dictum eſt, quem vulgus Latinorum Grecè neſcientium Cronicum, & hinc temporalem ineptè appellauit. Ouid. lib. 1. de Ponto Elogia 9. hunc innuit:

Vt careo vobis ſcythicas detruſus in oras.
Quatuor Autumnos Pleias orta facit.

Autumni enim tempore veſperi demerſo iam Sole oriuntur Pleiades in oriente, tuncque primo apparere incipiunt.

Occaſus horizontalis matutinus fit quando oriente Sole, Stella in occidente deſcendit infra horizontem. ad hunc alludit Heſiodus, his; Arationem vero videlicet incipe, Pleiadibus occidentibus; hæ quidem noctesque, & dies quadraginta latent; rurſum vero circumuertente ſe anno apparent. Virgilius etiam Heſiodum ſequutus Georg. 1. ſic,

Ante tibi Eoæ Atlantides abſcondantur,
Debita quam ſulcis committas ſemina.

Intelligit enim tempus Autumni, quot tempus ſationis eſt, & quo Sole Scorpionem poſſidente, Pleiades in oppoſito Tauri ſigno exiſtentes, matutino tempore occidunt, nec amplius cernuntur. hunc ineptè quidam occaſum Coſmicum appellauere.

Occaſus horizontalis veſpertinus, qui Græcè Acronychus, & barbare cronicus dicitur; fit cum Stella ſimul

cum

cum Sole in fra horizontem deprimitur.quod ſi Stella,quæ in occidente veſperi videbatur,appropinquante ei Sole apparere deſierit,is erit occaſus Heliacus,ad quem Ouid.reſpicit lib.2.Faſt. ſit,

Quem modo cælatum ſtellis Delphina videbas.
Is fugiet viſus nocte ſequente tuos.

Loquitur enim de tertio Februarij die, cuius pridie poſt Solis occaſum apparebat Delphinus in occidente, ſed tertio die a ſuperueniente Sole occultatus, vna eum eo occidebat inuiſus. Et Virg.

— Et aduerſo cedens Canis occidit aſtro.

Ideſt, Canis cedens locum aduerſo Soli appropinquanti heliacè occidit. Porrò ex prædictis manifeſtum eſt hunc ortuum,&occaſuum cognitionem neceſſariam eſſe ad intelligenda plurima loco tam Poetarum,quam Philoſophorum,tum rei ruſticæ Scriptorum; ſed & maximè Medicorum; hi enim omnes rerũ tempora per ortus,& occaſus ferè ſemper heliacos deſcribunt.quam neceſſitatem ſic Virgilius exprimit:

Præterea tam ſunt Arcturi, ſidera nobis
Hædorumq; dies ſeruandi, & lucidus Anguis,
Quam quibus in patriam ventoſa per æquora vectis,
Pontus, & oſtriferi fauces tentantur Abydi.

Idem affirmat Aetius Medicinæ conſultiſſimus ſermone 3. cap. 4. ſic; quandoquidem etiam ſtellæ orientes & occidentes aera mutant: vnde contingit etiam alios ventos aliter ſpirare, neceſſarium duxi hic tempora indicare, in quibus earum, quæ aerem palam alterant, Ortus, & Occaſus fiunt: nam ſanorum corpora,& multo magis ægrorum iuxta aeris ſtatum alterantur; ea igitur ſunt, Equus cum mane oritur; cum Pleiades oriuntur manè, cum veſperi occidunt, &c. quæ apud eum reperies. Galenus ipſe Medicorum princeps monet ægrotos ne ſe manibus Medicorum Aſtrologiam ignorantium committant, quia inquit, medicamina parum iuuant imo ſæpè nocent, temporibus incommodis exhibita: tempora autem ex ortibus, & occaſibus ſtellarum pendent. ſed primus omnium Hippocrates in lib.de aere,& aquis,inter cætera hæc habet;oportet autem, & Aſtrorum ortus conſiderare,præcipuè Canis, deinde Arcturi,& Pleiadum occaſum,morbi enim in his maximè diebus iudicantur,alijque perimunt, alij vero deſinunt,&c. Quamobrem operæpretium eſt, cognoſcere quo anni tempore, quæuis ſtella oriatur, & occidit.quod pulchre,ac commode indicabit ſphæra Arathæa,ſeu Globus Aſtronomicus, quem ſupra conſtruximus; hoc modo; eum colloca aſtronomicè, deinde Stellam illam cuius ortus tempus quæris,ſtatue in horizonte orientali, notaque gradum eclipticæ,qui tunc ſimul horizontem tangit; cum enim Sol ad illum gradum peruenerit, orietur Stella illa horizontaliter,& poſt aliquot dies etiam heliacè poſita item Stella in horizontem occiduo,notetur pari er gradus eclipticæ eundem horizontem contigens, cum enim eũ Sol occupauerit: Stella ea veſperi horizontaliter occumbet, cum aliquot diebus prius heliacè occiderit. quando verò Sol fuerit in gradu huic oppoſito, Stella eadem manè occidet.Maginus in ſuis Ephemeridibus exhibet Tabulam ortuum,& occaſuum præcipuarum Stellarum. De ortu, & occaſu inerrantium extat Autolycus antiquus Aſtronomus, qui Olympiade circiter 120.floruit:eum Ioſephus Auria,& traduxit,& illuſtrauit.

Aliter de Ortu, & Occaſu ſyderum ſecundum Aſtronom. Cap. XI.

PRædictę ortuum,& occaſuum acceptiones, communes ſunt Aſtronomis,& cæteris ſcriptoribus,quæ verò ſequuntur ſolis Aſtronomis ſeruiunt: eas Ptolemæus coortus, & cooccaſus appellat: Latini Aſcenſiones & Deſcenſiones; quarum vſus eſt, vt per eas tempus menſuretur,quod inſumitur in ortu, vel occaſu alicuius ſigni,vel arcus Zodiaci,vel Stellæ,vel puncti cuiuſpiam.quæ mẽſuram ſumitur penes æquatorem,quippequi vniformiter moueatur,& horizontem pertranſeat,& ideo communis mẽſura ſic cæleſtium motuum, vt aliàs diximus:Zodiacus verò ob ſui obliquitatem inęqualiter aſcendit,& deſcendit ſupra,& infra horizontem, & ideo menſurationi ineptus eſt.

Aſcenſio igitur Stellæ alicuius eſt arcus æquatoris à ſectione verna inchoatus, & numeratus ſecundum ſignorum ſucceſſionem vſq; ad horizontem ortiuum, dum Stella oriens,ipſum pariter horizontem attingit. v.g.in hac Parmenſi eleuatione polari,quia quando Canicula, ſeu Procyon oritur, ſiue quando ortiuum horizontem attingit, tunc arcus æquatoris inchoatus ab æquinoctio verno vſq; ad eundem horizontem numeratus, continet gr. 102. erit aſcenſio Procyonis gr.120. æquatoris Deſcenſio pariter Stellæ eſt arcus æquatoris eodem modo computatus, qui demerſus eſt ſub occiduo horizonte, dum ſtella occidens eundem horizontem attingit, v. g. occidente eadem Canicula in noſtra eleuatione tunc prædictus arcus eſt gr.117.eius videlicet deſcenſio.

Aſtronomi præterea conſiderant aſceſionem,& deſcenſionem arcus cuiuſuis eclipticæ,ideſt,arcum æquatoris ſimul cum oblato arcu coorientem,aut cooccidentem,vnde tempus menſurant, quo totus ille arcus Zodiaci emergit ab horizonte, vel ſub eo demergitur; tantum enim eſt tempus, quantum arcus ille æquatoris importat: 15.enim gra.vnam horam efficiunt, &c. Has præterea omnes aſcenſiones, & deſcenſiones dupliciter conſiderant; in ſphæra videlicet obliqua, & recta; vnde eas in obliquas,& rectas diuidunt. Aſcenſio, aut deſcenſio obliqua eſt arcus æquatoris cooriens,aut cooccidens alicui arcui eclipticæ in ſphæra obliqua. Aſcenſio, & deſcenſio recta arcus æquatoris, &c. cooriens, &c. in ſphæra recta. Vbi illud ſciendum mediationem cæli cuiuſuis puncti, vel arcus eclipticæ eſſe pariter arcum æquatoris, qui ſimul cum aſſumpto eclipticæ arcu Meridianum circulum pertranſit, Vel eſt arcus æquatoris numeratus ab æquinoctio qui pertranſijt Meridianum,dum punctum aſſumptum, vel Stella Meridianum attingit:quapropter mediatio cæli, &

aſcen-

ascensio recta sunt semper æquales, nec differunt nisi quia ascensio recta refertur ad horizontem sphæræ rectæ; Mediatio verò ad Meridianum: sed Meridianus eodem modo se habet ad Aequatorem, & Zodiacum, atq; horizon rectæ sphæræ, omnis enim Meridianus est etiam alicubi horizon sphæræ rectæ; & omnis horizon rectus est etiam alicubi Meridianus. Cæterum Astronomi condiderunt Tabulas ascensionum rectarum, ac proinde etiam mediationum cæli; necnon ascensionum obliquarum omnium arcuum ecliptice incipientium ab initio Arietis, quas huc transcribere nostro instituto onerosius duxi, quam vtilius; ponam tamen solam hanc Tabellam.

Ascensiones rectæ, siue Cæli meditationes 12. sign. Zodiaci.

				Gra.	′
♈	♍	♎	♓	27	54
♉	♌	♏	♒	29	54
♊	♋	♐	♑	32	12

Vbi vides quatuor signa superiora oriri, & cælum mediare cum gr. 27. 54′. quæ est eorum ascensio recta, & cæli mediatio. sic quatuor signa media cum gr. 29. 54′. tandem quatuor inferiora cũ gr. 32. 12′. quæ sunt eorum ascensiones rectæ, seu cæli mediationes. Porrò ex sphæra materiali fabrefacta facilè erit vnicuiq; volenti, ascensiones omnes rectas, & obliquas cuiusuis puncti, vel arcus inuenire. hac ratione rectas ascensiones reperies, applica gradum ecliptice oblatum circulo meridiano, & numera gradus ab initio æquatoris vsq; ad meridianum procedendo ab occasu ad ortum, ij enim constant ascensionem rectam illius gradus, seu etiam mediationem cæli. similiter poteris reperire omnes ascensiones obliquas graduum omnium apud horizontem quemuis; necnõ omnes ascensiones tam rectas, quam obliquas, quorumlibet arcuum ecliptice. verum quiddam hic mirum considerandum occurrit, arcus nimirum omnes primæ quartæ Zodiaci quæ habet gr. 90. inchoati ab initio ♈, & desinentes vbicumq; habere ascensiones rectas se minores, in fine tamen quartæ, ideſt in fine ♐ totam quartam habere ascensionem rectam sibi æqualem. sic in præsenti Tabella, vides arcum ♈, habere ascensionem rectam 25. 54′. se minorem, & arcum constantem ex ♈, & ♉, ideſt, gr. 60. habere ascensionem rectam gr. 57. 48′. adhuc se minorem: totam verò quartam, ideſt, ♈, ♉, ♊, quæ habet gr. 90. habere ascensionem rectam gr. 90. sibi æqualem. idem pulchrè contemplari poteris in sphæra materiali promouendo lente primum mobile ad occidentem, & interim dum partes Zodiaci meridianum pertranseunt, vel horizontem rectũ, intuere partes æquatoris eas concomitantes, & oculis ipsis rem totam percipies, & intelliges. de alijs verò quartis tibi iudicandum relinquo.

Lumen affixarum. Cap. XI.

QVæritur num recipiant lumen à Sole, ac proinde aliena Solis luce resplendeant, sicuti Luna, Venus, & cæteri planetæ. Respondeo igitur probabiliter existimandum esse, eas à Sole luminum parente collustrari, lucemq; ab eo gratis acceptam, gratis quoque terrigenis mortalibus reflectere: vmbras verò omnes sursum projcere: quæ quantæ sint nimis curiosum est indagare. Ego tamen posita earum à Sole distantia 13000. semid. terræ, comperi stellas primæ magnitudinis vmbram projcere semid. terræ 65000 longam, quod sanè mirum est. conicæ tamen erunt, quoniam affixæ primæ magnitudinis sunt minores Sole, vt mox apparebit.

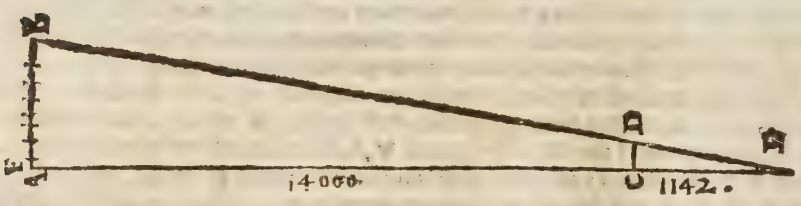
Sed cur scintillant, & præ cæteris nonnullæ maximè, vti Procyon, & Syrius? Existimo scintillationem stellarum nihil aliud esse quam tremorem quendam luminis apparẽtem propter intercursantium vaporum variam infractionem. cuius rei primum sit argumentum, quòd illæ, magis scintillant, quæ horizonti propiores sunt, vbi scilicet maior halitum ascendentium turba existit; quæ verò vertici propiores, minus, vbi videlicet halituum minor multiplicatio existit, ita vt supra 45. gr. altitudinis ab horizonte (vbi secundum probatiores Astronomos, sensibilis refractio desinit) nihil micent. secundum sit, quod Luna, Sol, & quoduis aliud obiectum ob fumum interpositum tremere videntur, qui tremor, si parua essent obiecta secundum apparentiam, vti sunt stellæ, diceretur scintillatio. qui tremor tanto magis appareat, quãto longius à nobis obiectum fuerit. quare minimè mirum sit, si cæteris paribus planetæ, qui nobis propiores sunt quam fixæ, minorem, quoq; quam ipsæ scintilationem exhibent. præterea planetæ cum sint affixis maiores, magnitudine hac sua, melius refractioni, ac tremori resistunt, vti de Sole, & Luna supra tactum est. Lapilli sub currenti aqua tremuli, & veluti scintillantes spectantur; quippe quod in stellis efficit intercursans halitus, in lapillis supra currens aqua efficiat. Porrò Procyon & Syrius quamuis magnitudine sua nonnullos planetas adæquent, valde tamen scintillant, quoniam in nostris regionibus vix ad altitudinem 45. graduum ascendunt, sed vt plurimum propè horizontem pone multos vapores incedunt, ac propterea tremuli, & micantes apparent, idque minus quò altius meant. vide P. Christophorum Scheiner de cælestibus refractionibus.

Figura affixarum. Cap. XII.

OStensum est Terrã, Aquam, Lunam, Venerem, Solem, globosa esse corpora; vnde pariter reliquos Planetas globosos esse credidimus. ijsdem igitur rationibus existimandum est inerrantes quoq; sphærica figura esse præditas.

Magnitudines affixarum. Cap. XIIII.

QVemadmodum in cæteris astris duo necessaria fuerunt ad eorum veras magnitudines indaganda, ita etiam in affixis, distantia videlicet earum a medio Mundi; necnon earum apparens diameter. Porrò veteres Astrologiæ cultores, Hipparchus, & Ptolæmeus hanc partem veluti abstrusam, & altam, attingere non sunt ausi. Albategnius tamen vir Arabs improbo auxu affixarum etiam magnitudines subtiliter admodum aggressus est; quas postea recentiores multo adhuc certius deprehenderunt: vt igitur vtrorumq; subtiliſſimas indagationes explicemus, præmittenda prius sunt illa duo, quæ modo commemorauimus. Ac primo de earum distantia à medio sic statuendum; cum ostensum sit ex Tychone supremos Saturni circuitus à medio attolli semidiametris terræ 12,900. conueniens esse putandum est, affixas paulò altius collocatas esse. præterea cùm crassities firmamenti incerta sit, ac proinde incertum an omnes affixæ sint in eadem altitudine, vt aliquid medio loco statuamus, statuemus cum recentioribus affixas à centro terræ semidiam. terræ 14'000' plus minus attolli. Secundo de earum apparenti diametro: diligenti inspectatione habita, deprehensa est diameter apparens stellarum primæ magnitudinis minuta 2'. adimplere. talibus præmissis hanc Albategnius in libro de scientia Stellarum inibat rationem. imaginabatur triangulum vti præsens, in quo E C. referret mediocrem Solis a terra distantiam, quæ est 1142. semid. terræ. C D. referret semidiametrum Solis apparentem, min. $15\frac{1}{2}$. E A, referret distantiam affixarum prædictam, ideſt, semidiam. 14'000'. A B. referret semidiametrum Solis apparentem in firmamento, vbi sunt affixæ, siue interuallum illud, quod apparens semidiam. Solis in firmamento occupare videtur. quoniam vero diameter apparens Stellæ primi ordinis est min. 2'. ideo erit ferè pars octaua totius A B. representetur igitur in A F. parte octaua totius A B. quoniam igitur sunt duo triangula similia E C D. E A B. erit vt E C. ad C D. ita E A. ad A B. ideſt, erit vt 1142. ad min. $15\frac{1}{2}$. ita 14'000'. ad 190. ferè per auream regulam. qui numerus 190. significat in interualo A B. contineri min. 190. ex ijs, siue eiusdem magnitudinis cum min. $15\frac{1}{2}$. quæ sunt in C D. quia verò A F. est pars ferè octaua totius A B. siue min. 190. erit A F. min. circiter 24'. ex ijs, quorum $15\frac{1}{2}$. conflant semidiam. Solis. 31'. verò totam diametrum Solis. quare proportio diametri Stellæ ad diametrum Solis, erit vt 24. ad 31. siue ferè vt 4. ad 5. quare, & proportio sphærarum erit ferè subdupla, ideſt, vna ex dictis Stellis erit quasi dimidia Solis, porrò cum Sol ad terram sit vt 140. ad 1. Stella, quæ est Solis medietas erit vt 70. ad terram, ideſt, terram septuagies adæquabit.



Aliter ex ijsdem præmissis ex Tychone sic; cum habeamus semidiametrum firmamenti cognitam in semidiametris terræ, habebimus etiam eiusdem semicircumferentiam in ijsdem semidiametris, est enim semidiameter ad circumferentiam vt 7. ad 22. igitur per auream regulam, erit vt 7. ad 22. ita 14'000'. ad 44'000'. semicirculum firmamenti. videndum nunc est, vnum minutum firmamenti quot semidiametros contineat. diuidantur ergo 44'000'. vel breuitatis causa 22000. semidiametri per gradus 90. ideſt, per minuta 5400. sic enim diuidetur quadrans per quadrantem; erit autem quotiens $4\frac{4}{13}$. ferè. quare vnum minutum firmamenti continet semidiam. $4\frac{4}{13}$. Et quia diameter apparens Stellæ est min. 2. ideo apparens Stellæ diameter continebit $8\frac{8}{13}$. semidiam. terræ, ideſt diametros terræ $4\frac{4}{13}$. cum ergo nota sit proportio diametrorum, nota quoq; euadet proportio sphærarum, eadem ferè quæ supra, vt 70. ad 1.

Aliter tandem practicè ex constructione trianguli isoscelis, cuius latera contineant semidiam. terræ 1400. basis verò contineat min. 2. vt in planetis fecimus.

Eadem methodo reperit Tycho Stellas secundæ classis terræ molem continere vicies, & octies, ideſt, eas esse ad terram, vt 28. ad 1. Stellas tertij ordinis esse ad terram, vt 11. ad 1. quarti honoris esse ad terram vt 27. ad 8. quinti paulo terram superare. sexti paulo à terra superari. Atq; hæc de affixis iam inde ab origine mũdi cognitis sufficiant, nunc ad nuper cognitas, ac mortalibus nouas transeamus.

LIBER DECIMVS OCTAVVS

DE NOVIS STELLIS.

Nouas Stellas aliquando apparere. Cap. 1.

QVemadmodum in ea cæli parte, quæ planetarum regio est, non rarò adscititij, ac neoterici planetæ apparent, qui Cometæ dicuntur, quippe qui naturam illius regionis erraticam suo particulari modo imitantur: ita etiam in firmamento, quæ athxarum regio est, noua Mundo spectacula aliquando præbent repentina sydera, quæ firmam cælestis illius partis naturam sequuntur; atque omnia inerrantium accidentia pro tempore, imitantur. conueniens igitur est, vt absoluta eternarum stellarum tractatione, de nouis nunc differamus. Nasci igitur noua interdum sydera testis est Plinius qui lib. 2. cap. 24. de repentinis syderibus, sic inquit; namque & in ipso cælo stellæ repente nascuntur. rursus cap. 26. de quadam tempore Hipparchi exorta stella, hæc habet illustria, atq; magnifica verba. Idem Hipparchus nunquam satis laudatus, vtquo nemo magis aprobauerit cognationem cum homine syderum animasq; nostras cœlo dignas esse; Nouam Stellam, & aliam suo æuo genitam deprehendit, eiusq; motu, quo die fulsit ad dubitationem est adductus anne hoc sæpius fieret, mouerenturque & eæ, quas putamus affixas: idemq; ausus rem etiam Deo improbam annumerare posteris stellas, syderaq; ad normam expangere organis excogitatis, per quæ singularum loca, & magnitudines signaret, vt facilè ex eo decerni posset, non modo an obirent, nascerenturue; item an crescerent, minuerenturue, cælo in hæreditate cunctis relicto, si quispiam, qui ratione eam caperet iuuentus esset. hæc Plinius vixit autem Hipparchus secundum nostra clarorum Mathematicorum Chronologiam ante Christi Domini aduentum annis ferè 125.

Hanc vero Hipparchi re vera Stellam, non autem Cometam fuisse omnes fermè præsertim probatissimi nostri temporis Astronomi consensere. quod mirum enim si Cometa tunc apparuisset? nonne Cometarum apparitiones adeò frequentes sunt, vt nulla sit penè cuiusuis hominis ætas, quin plures se conspiciendos præbeant. quorsum enim tanta huius syderis commemoratio? Præterea si Cometas fuisset; cur inde Hipparchus fuisset impulsus, vt instar alterius Atlantis, onus illum assumeret grauissimum, vt omnes firmamento affixas organis obseruatas, ac dinumeratas posteris commendaret, vt inde constare posset, anne aliæ nouæ stellæ in posterum orirentur? Quare nemini dubium sit Hipparchum sydus aliquod re vera recens cæteris persimile, & a Cometis diuersum suo tempore obseruasse. quale tamen, aut quantum fuerit, & quandiu luxerit, cæteraque accidentia ignorantur; cum nec Plinius ea tradat, nec in operibus Hipparchi superstitibus, quod sciam, de ea, mentio vlla habeatur. Atq; hæc est prima stella, quam repentinam Mundo affulsisse ex historijs certo affirmare liceat: quamuis anteactis sæculis plures alias; sed tamen non obseruatas, effulsisse par sit credere. Historiographi enim non discernere norunt inter stellas nouiter exortas & Cometas; sed quod magis solēne est omnes nuperas Cometis accensent. qui autem eas nossent, aut animaduerterent pauciſſimi olim reperiebantur: quapropter nisi magnæ, atq; illustres valdè extiterint, nemine eas adspectante, ac suspiciente ignotę præterierunt. quod maximè hinc comprobatur, quia hoc nostra ætate, qua non pauci stellarum obseruatores extiterunt, iam tres nouæ sunt deprehensæ, de quibus infra dicemus. plures videlicet in annis 35. quam in anteactis quinque annorum millibus. Quapropter si stellarum, ac cælestis militiæ haberemus excubias, non deessent singulis ætatibus sua sydera aduentitia.

De Stella noua Cassiopeæ anni 1572. Cap. 11.

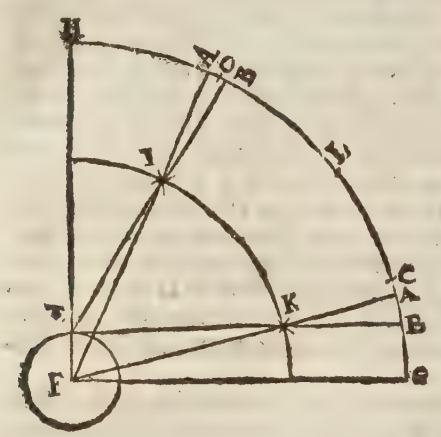
A Sæculo Hipparchi vsq; ad annum Domini 1572. interceſſere anni amplius 1170. quibus nouum sydus in octaua sphæra effulsisse certo affirmare non ausim, etiamsi ob rationes ante aliatas id credam, idemque nonnullis, dubia tamen scriptorum authoritate, affirmare cupiant. de hoc igitur, quoniam in se multa continet admiranda deinceps summatim dicendum erit. Igitur circa initium Nouembris anni 1572. labentis, hęc primo toti mundo in constellatione Cassiopeæ illuxit, atq; oculos omnium ad se alliciens conspecta est; quamuis putem prius exortam esse, & quidem minorem, sed non animaduersam, quis enim ad stellas singulis noctibus custodias, aut vigilias adhibet? at nisi nouum sydus sua magnitudine, ac splendore se ostentet, quis illud animaduertat? Durauit autem per totum annum sequentem 1573. & insuper vsque ad mensem Martij anni 1574. Forma eius fuit rotunda sicuti aliarum stellarum, scintillantes radios vndiq; eiaculans. Magnitudo eius apparens ab initio omnes affixas, etiam primi honoris excedebat, ita vt maximum Veneris iubar proximè æmularetur, albicante, claro, ac splendenti lumine. & non secus ac Venus in ipso meridie, aere, sereno discretè videretur; quam magnitudinem paulatim minuebat, donec prorsus euanesceret.

LOCVS eius in firmamento fuit inter Cassiopeæ stellas in Cathedra, in confinio vię lacteę boreali, distabat a polo mundi arctico gr. 28. 13′. igitur eius declinatio fuit gr. 61. 47′. longitudo eius gr. 36. 54′. ideſt, in gr. 7. ♉. latitudo eius gr. 54. Porrò retinuit semper eandem circumuicinis stellis distantiam, & positionem vsq; ad finem quare in firmamento mobili hæsit.

MOTVS igitur ei proprius nullus fuit, sed sola conuersione diurna reuoluebatur.

DISTANTIA eius à centro Mundi. Aio vna cum omnibus Astronomiæ consultissimis, qui eam summa diligentia obseruarunt, eam supra omnia elementa, ac supra omnes planetarum regiones in firmamento inter affixas effulsisse. Primo quia forma eius, & species cæteris inerrantibus erat simillima. Secundo quia lumine claro, & puro genuinas firmamenti stellas æmulabatur. Tertio scintillatio eximia, ac præ cæteris luminibus corruscans apertè indicabat eam inter micantia sydera, quibus propriè, ac semper ea competit sibi locum vindicasse. Quarto immobilitas eius in eodem firmamenti loco idem atteſtatur; quod euidens argumentum est eam in parte cæli inerrante extitisse. Cometæ enim, quia in parte cæli errante exoriuntur, ideo sicuti planetæ genuini, motu proprio pererrant.

Verùm Astronomicas rationes, & quidem fortiores afferamus, eas nimirum quæ à parallaxibus petuntur. Primus modus indagandæ parallaxeos est hic. si stella in diurna conuersione seruauerit semper eandem distantiam a vicinioribus stellis, ideſt, tam propè horizontem, quam propè verticem, nullam exhibet parallaxim. si verò distantia variat parallaxim habet. Exemplo sit figura, in qua terra E F. I K. cælum stellæ nouę obseruandæ H L G. meridiano in firmamento descriptus. L, polus arcticus circa quem stella noua gybat. Loca eius obseruata erant in meridiano, in eo enim modo apparebat humillima, vt in B, inferiori; modo altissima vt in B, superiori. obseruator sit in E, superficie terræ: si igitur stella obseruanda fuerit infra firmamentum in gyro I K, obseruator eam videat primo in B, inferiori in firmamento eritque B, locus eius visus, verus vero sit A, & ducatur linea F A: erit igitur arcus B A, parallaxis stellæ. sit etiam apud stellam C, fixam. postea ob conuersionem diurnam quando stella erit in I, apparebit in altero B, altissima, eritq; eius locus verus A, supra B, visum, vt prius; sed tamen propinquior eidem stellæ C, quę modo infra A, erit, sed vicinior loco viso B. hæc autem distantia inter B C, erit nunc minor, quia vt alias dictum est, parallaxis B A, minor est propè verticem, quam propè horizontem. quod quidem euenit si stella sit infra firmamentum. si verò stella obseruanda sit in ipso firmamento, vt in B, vbi apparet, reti nebit semper eandem distantiam ab affixa C, tam infra polum, quam supra. ratio est, quia linea visiua E B, nullibi secabit linea F A, sed in firmamento vtraque separatim definet, ideſt, nulla erit parallaxis, quæ stellam B, nouam, stellæ fixæ C, apud verticem magis vniat, quàm apud horizontem, vt figuram consideranti patet. quoniam verò stella noua anni 1572. seruauit semper eandem distantiam ab ijsdē vicinis stellis, tam propè horizontem, quam propè verticem, ideo nullam habebat parallaxim, & consequenter altissima erat à medio.



Aliter parallaxim ad polum L, perscrutantur; si enim Stella B, tam infra, quam supra polum semper æquidistiterit a polo, signum est nullam adesse parallaxim. quod si propè horizontem infra polum, magis a polo distiterit, quam supra, parallaxis adest. vnde necessario ea stella infra firmamentum in regionibus erraticis existet. Atqui nostra stella in vtroq; situ semper distitit à polo exactè gr. 28. 13'. ergo nulla suberat parallexis quæ eam infra firmamentum detraheret.

Aliter etiam, & quidem solertur per solum filum, eo modo quo in Cometis.

Prædicti tres modi vsui sunt in eodem obseruatoris loco; verum etiam ex diuersis locis, diuersisq; obseruatoribus eam rimantur, vti superius de Cometis diximus; nam si astrum sit infra firmamentum, atq; ex locis valdè diffitis conspiciatur, non apparebit vbiq; locorum in eodem cæli puncto; sicuti enim cum plures in eodem templo ex diuersis locis pendentem Lychnum intuentur, eum iuxta diuersum lacunaris punctum putāt esse, quæ visus varietas est quædam parallaxis. si verò Lychnus sit laqueari affixus, omnibus, qui sunt in tēpio videtur esse in eodem loco, ideſt, nullam aspectus diuersitatem efficiet; sic firmamentum est Mundi lacunar, Lychni sunt sydera; quorum quæ infra ipsum ceu pensilia sunt, vti sunt planetæ, & Cometæ. quæ propterea in diuersis firmamenti locis, ex diuersis terræ locis, conspecta cernuntur. vnde nec eandem cum proximis stellis configurationem, vel distantiam habere videntur. At stella hæc noua Cassiopeæ vbiq; locorum vna est in eodem cæli puncto; nam Valentiæ in Hispania Hieronymus Musonius Mathematicum professor, in Sicilia Franciscus Maurolycus insignis Mathematicus, demum in Dania Tycho magnus ille obseruator, in locis adeò disiunctis, eam cum vicinis stellis eandem semper seruasse distantiam, ac proinde nullam habuisse parallaxim deprehenderunt. Vnde consequens est eam supra omnes errantium regiones constitisse.

FIGVRAM eius fuisse sphæricam existimo ijsdem rationibus, quibus & reliquas mundo coæuas esse, rotundas. omnia enim eius accidentia vti supra vidimus erant communia cum alijs inerrantibus, quare idem de figura existimandum est.

MAGNITVDO eius vera, eodem prorsus modo, quo in stellis perpetuis, reperitur; eandem distantiam a medio mundi obtinent, quæ est semidiam. terræ 14'000'. diameter autem apparens huius, cum maxima apparuit, fuit $3\frac{1}{2}$. ex quibus duobus principijs, modis alias traditis, elicitur eius magnitudo ad terram collata, quæ sanè mira est, nam terram 360. vicibus adæquauit. De hac Tycho edidit integrum Tomum, & alij plures de eadem varia Opuscula conscripserunt, quæ omnia cum eodem Tychonis Tomo sunt edita.

De recenti Stella in Cygno exorta anno 1600. Cap. III.

DISTANTIA eius à centro mundi. eodem Rursus enim anno 1600. nouum mundo spectaculum edidit firmamentum, nouã videlicet Stellam in summo Cygni pectore, quę præter alia hoc vnum maximè mirũ habet, quod iam per annos 16. ibi affixa, & immota inter alias inerrãtes, ceu cæleſti ciuitate donata perennat. altitudo igitur eius à centro mundi, erit vt in præcedenti ſemid. terræ 14000.

LOCVS eius in firmamento, & in confinio colli, & pectoris Cygni, eiuſq; longitudo eſt in gr. 16. 18'. Aquarij. Latitudo borealis gr. 55½.

MOTVS in ea nullus præter diurnum eundem enim ſemper retinuit ſitum in Cygno, ideſt, nullam ſortita eſt parallaxim.

FIGVRA eius rotunda, vt in alijs.

MAGNITVDO eius eſt tertij ordinis, vnde non admodum ſpectabilis, quapropter nonnulli de eius nouitate dubitarunt; putarunt enim eam vnam eſſe perennium ſtellarum, ſed tamen propter ipſius mediocritatem nemini antea, aut obſeruatam aut a præteritis ſtellarum cenſoribus prætermiſſam: quam dubitationem ſic tollam. Primo. Hæc ſtella omiſſa eſt ab Hipparcho, qui auſus fuit annumerare poſteris ſtellas, eaſq; ſuis locis in firmamento conſignare, ſuaſq; ſingulis magnitudines definire, vt facilè inde poſteri diſcernere poſſent non modo an obirent, naſcerenturuè, ſed an omninò aliquæ tranſirent, mouerenturuè. item an crescerent minuerenturuè, cælo in hæreditatem cunctis relicto: ex Plin. lib. 2. cap. 6. cum ergo nec in eius catalogo, nec in eius Commentario in Aratum, vbi de ſtellis Cygni de induſtria agitur (quæ opera adhunc extant) eam ſilentio prætereat, quid aliud nos doceat, quam poſt tot ſæcula tandem illud accidere, quod ipſe dubitare cæperat, in ſummo videlicet cælo nouas, diuturnaſq; ſtellas naſci poſſe? Secundo, neq; Ptolem. in ſuo ſyderum catalogo huius ſtellæ meminit, quem ab Hipparcho acceptum correxit, & locupletauit. Tertio tandem Tycho Brahe, qui noſtra tempeſtate veterem illam Hipparchi curam, per tot ſæcula neglectam reſumpſit, vt ſtellas omnes accuratè dinumerauit, ſuiſq; locis, ac magnitudinibus centuerit, cur hanc tacitam, & incommemoratam reliquit? præſertim cùm ducentas alias a veteribus omiſſas, & quidem hac minores numerauerit diligenter? veruntamen hæc in eius monumentis nuſquam reperiri poteſt. Quarto, accedit hiſce mutis teſtibus loquentium authoritas, Gulielmus enim Ianſonius primus profitetur ſe hanc ſtellam nouam annotaſſe, cum anno 1600. nouam globi Aſtronomici editionem pararet. Eius vero authoritas plurimum valere debet, quippe qui vnus ex Tychonis diſcipulis in aſtrorum notitia, & obſeruatione erat verſatiſſimus. Quinto, ne ſim longior, Ioannes Keplerus, & P. Clauius cæteriq; ſyderum ſtudioſi, eam proculdubio nouam recipiunt.

MAGNITVDO autem eius vera eadem erit cum ſtellis tertiæ magnitudinis, quas adæquabat, terram igitur continebit vndecies.

Cæterum ſtella hæc, omnes tam Cometas, quam nouas ſtellas diuturnitatem iam ſuperat. hoc enim anno 1616. iam annum agens decimum ſextum inuariata adhuc perſeuerat. vide Kepleri opuſculum de hac ſtella.

De Stella noua in Serpentario exorta anno 1601. Cap. IV.

ANno tandem 1604. die 9. Octobris, nouum ſydus ac mirè flammans affulſit in Serpentario.

FIGVRA rotundam ſine vllo cincinno, aut barba clarè ſcintillans, fixis ſimillimum, emicanſq; colores Iridis circumquaque. Magnitudine apparenti ſuperabat omnes ſtellas primi honoris, adeo vt Venerem fulgiditſſimam adæquaret.

MOTV nullo proprio ciebatur, ſed ſolum diurna vertigine; eandem enim ſemper poſitionem cum ſtellis Serpentarij retinuit; hęſit enim in ipſius genu ſiniſtro, & in limbo Galaxiæ. Longitudo eius fuit in gr. 18. Sagittarij. Latitudo borealis gr. ferè duorum. Parallaxis nulla durauit vlq; ad annum 1606. initioq; Februarij extincta eſt. quare per ſeſquiannum quaſi illuxit. Cum igitur magnitudine, ſplendore, ſcintillatione, immobilitate, atq; omnes parallaxeos carentia, cæteris affixis eſſet ſimillima, eam merito Aſtronomi inter cæteras affixa in firmamento locarunt.

DISTANTIA eius igitur fuit 14000. ſemid. terræ, & quia eius apparens magnitudo fuit eadem cum noua Caſſiopeæ, ideo etiam.

MAGNITVDO eius vera fuerit eadem, terræque 360. vicibus adæquabitur. vide Ioannem Keplerum de ea.

Illud porrò conſideratione dignum eſt, tria hæc noua ſydera in Galaxia effulſiſſe, vt quemadmodum ea quoddam ſtellularum agmen eſt, ita etiam nouarum ſtellarum quoddam ſeminarium.

Cum itaque tam breui annorum 34. interuallo, mea hac ætate, tria noua effuiſerint aſtra, ſeu potius obſeruata ſint, quis addubitare poterit cæteris ætatibus ſua ſydera defuiſſe, niſi vigiles ſtellarum defuiſſent obſeruatores?

Appendix de generatione, & materia nouarum Stellarum. Cap. V.

HIc Phyſiologi valde ſolliciti ſunt de hac ſtellarum nouitate, deque materia, cum cęlum à nouitate, ac generatione immune exiſtiment. Iudiciarij vero circa cauſam finalem valdè ſomniant, ac multa commi-

niſcuntur. Verum nos iſtnæc miſſa faciamus, cum extra noſtram ſint ſphæram. Non abſurdam tamen opinionem puto dicentium ſtellas hasce nuperas non eſſe nouiter generatas; ſed ſimiliter ac de Cometis dixi, nouiter tantum apparere, eo quòd in firmamento rectè aſcendant, ac deſcendant, vnde etiam earum apparēs magnitudo reddatur varia. ſed cur ſtella Cygni non mutat apparentem magnitudinem? fortè quia hæc adeò lentè mouetur, vt nondum ſenſibiliter inde mutata ſit. hæc autem opinanter circa quæſtiones phyſicas de materia, aut generatione, &c. de his ſtellis pluras habent Tycho, & Keplerus, non pauca etiam Clauius in ſua Sphæra, qui ferè omnia prædicta affirmat.

Conſectarium de ipſo Firmamento. Cap. VI.

SI qua pars cæli duritie, ac firmitate prædita eſt, proculdubio erit firmamentum; videmus enim in eo ſtellas affixas atque adinuicem immotas omnes ſimul ſupra mundi polos ordinatè, ac ſphæricè moueri, ideſt, perinde ac ſi corpori ſphærico affixæ vna cum eo reuoluerentur. quod euidens ſignum eſt firmitatis illius, & cauſa ſimul cur vocatum ſit firmamentum.

LOCVS eius ſiue diſtantia a terra patet ex prædictis.

FIGVRAM autem eius eſſe ſphæricam motus ipſe ſtellarum indicat, vt ſuperius, cum de figura mundi tractaremus, oſtendimus; vnde cum oſtenſum ſit mundū eſſe ſphæricum, ſequitur pariter firmamētum præſertim ſecundū extimam, ac conuexam ſuperficiem eſſe globoſum, cum hoc ſupremū ac vltimum cælum ſit, ex ijs quæ Aſtronomi probatiores norunt, ſitq; propterea veluti totius mundi tectum, ac culmen ſphæricum.

MOTVS eius ijſdem ſunt, qui affixarum de quibus ſuperius ſatis.

MAGNITVDO eius ſic habetur; oſtendimus diſtantiam affixarum eſſe 14000. ſemid. terræ, quare tota diameter firmamenti, ſeu mundi totius continebit 28'000. ſemid. terræ, ac proinde maximus firmamenti gyrus continebit ſemid. 88'000. quæ efficiunt milliaria aſtronomica $31^{2}/_{412000}$. quanto verò ſit eius ſoliditas vel craſſities, quamuis par ſit eam putare immenſam, nihil tamen certi aſſerimus. Cum autem firmamentum ſit mundi pars ſupremа, quæ cæteras omnes complectitur, eiuſq; diam. nota ſit in diametris terrę, ſaltem qua ſtellæ fixæ a terra diſtare neceſſe eſt, facilè erit totius muudanæ ſphæræ magnitudinem ad terrę magnitudinem conferre; ſi nimirum cubi diametrorum vtriuſq; exhibeantur. diam. terræ eſt 1. diam. totius mundi ſaltē eſt 14000. terræ eorum cubi ſunt 1. & 2'744'000'000'000. ea igitur eſt proportio terræ ad totum mundū.

COROLLARIVM.

De noua Sphæra, & primo mobili ſupra firmamentum, conflictis ad omnes motus fixarum ſaluandos. Cap. VII.

SVpra firmamentum ſolent communiter Aſtronomi nonum cælum, ſeu ſphæram nullo aſtro, aut lumine inſignitam ſupponere; cuius officium ſit, vt ſupra diximus, mouere firmamentū motu trepidationis. cum enim putent ipſum firmamentum a ſe moueri in longitudinem, conſequenter etiam putāt ipſum motu trepidationis non à ſe, ſed ab alio cieri debere; quandoquidem philoſophicum dogma ſit, corpus vnum ſimplex natura ſua, moueri vno tantum ſimplici motu; extrinſecè autem, ſi pluribus motibus percellatur.

Eadem ratione ſupra hanc nonam ſphæram circumponit vltimum cælum, nec aſtris, nec lumine præditū, quod primum mobile appellant, cuius poli ſint poli mundi ſimul & æquatoris. eius autem officium ſit mouere inferiores omnes ſphæras, ſeu totam ferè mundi machinam motu diurno ſeu ſpatio 24. horarum ab oriente in occidentem verſare. Aliqui tamen ex recentioribus, vt apparet ex lib. epiſt. Tychonis, & aliorum ad ipſum ſcribentium) inclinant nullum ex ſtere cælum anaſtron, atq; ob ſolum motum quempiam efficiēdum: quapropter probabilius eſſe putant diurnam mundi conuerſionem a nullo primo mobili ab alijs diſtincto effici, ſed a tota cæleſti regione, hoc eſt, totum cælum ſimul moueri in polis mundi, vi propria, ab oriente in occaſum ſpatio 24. horarum. in quo cælo interim ſydera omnia, & planetæ proprijs motibus ab occaſu in ortum in polis Zodiaci, quaſi contra primum motum, conuertantur, eo modo, quo ſupra expoſui. quamobrem de hoc primo mobili, & motu eius nihil mihi aliud dicendum ſupereſt, quam quæ dicta ſunt.

EPILOGVS.

Viſum eſt ſequentes Tabellas apponere, in quibus vnico intuitu, præcipua ex ſuperioribus in vnum collecta, conſpicere liceat.

I. Semidiametri Sphærarum, & Orbium, vna cum diſtantijs planetarum, & inerrantium à centro terræ.

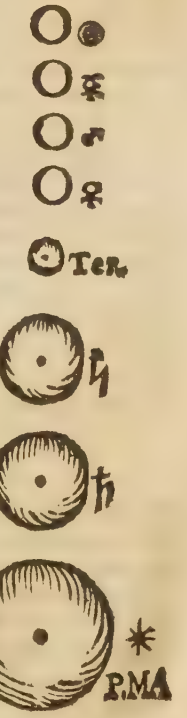
SEmidiameter terræ continet milliaria.	$3'436'\frac{1}{2}$.
Semidiameter conuexi aeris continet milliaria.	$3'489'$.
Semidiam. conuexi ætheris ſeu putati ignis, continet ſemidiam. terræ 52. ſeu milliaria.	$178'672'$.
Lunæ mediocris diſtantia a centro terræ conſtat ſemidiametris terræ.	56.
Solis, Mercurij, Veneris, ſemidiam. terræ.	1142.

Martis med. distant. continet semidiam. terræ. 1745.
Iouis. 3'990'.
Saturni. 0'550'.
Cometarum varia in regione planetarum.
Inerrantium veterum, ac nouarum distantia, ac proinde.
Semidiameter firmamenti, ac totius mundi, constat semidiam. terræ saltem. 14'000'.

II. Proportiones semidiametri terræ, ad semid. planet. & siderum.

Semidiameter terræ,		ad semidiameter planet. & syderum.	
est vti	$3\frac{2}{3}$.	ad 1	semidiam. ☉.
Vel	17	ad 5	
Vti	1	ad $5\frac{1}{5}$	semidiam. ☼.
Vel	5	ad 26	
Vti	$2\frac{2}{3}$	ad 1	semidiam. ☿.
Vel	8	ad 3	
Vti	$1\frac{1}{6}$	ad 1	semidiam. ♀.
Vel	11	ad 6	
Vti	$2\frac{2}{7}$	ad 1	semidiam. ♂.
Vel	12	ad 5	
Vti	1	ad $2\frac{2}{5}$	semidiam. ♃.
Vel	5	ad 12	
Vti	1	ad $2\frac{9}{11}$	semidiam. ♄.
Vel	11	ad 31	
Vti	1	ad $4\frac{1}{3}$	semidiam. Stellæ primæ magnit.
Vel	3	ad 13	

III. Magnitudinis Sphærarum, ac syderum collata ad terram.



Terra continet milliara cubica	170'032'521'600'.
ad Maris soliditatem est sicuti	2290' ad 1.
ad Aeris soliditatem, vt	27. ad 1.
ad Aetheris soliditatem, vt	1. ad 140'708.
ad Lunam, vt	40. ad 1.
ad Solem, vt	1. ad 140.
ad Mercurium, vt	19. ad 1.
ad Venerem, vt	6. ad 1.
ad Martem, vt	13. ad 1.
ad Iouem, vt	1. ad 14.
ad Saturnum, vt	1. ad 22.
ad Cometam anni 1577. vt	100. ad 1.
ad Stellas primæ magnit. vt	1. ad 70.
Sæcundæ magnit. vt	1. ad 28.
Tertiæ magnit. vt	1. ad 11.
Quartæ magnit. vt	1. ad $3\frac{3}{8}$.
Quintæ magnit. vt	1. ad $1\frac{1}{50}$.
Sextæ magnit. vt	1. ad 1.
Ad Stellam nouam Cassiopeæ, vt	1. ad 360.
Cygni, vt	1. ad 11.
Serpentarij, vt	1. ad 360.

Ad Mundi Sphæram, vt 1. ad 2'744'000'000'000'. Quæ omnia in adiecta figura ad sensum intueri licebit.

IV. Proportiones diametri Soli ad diametros terræ planet. & syd.

5. diamet. Terræ.
Diameter ☼. est sicuti 26. ad
$1\frac{4}{17}$. diamet. ☉.
$1\frac{7}{17}$. diamet. ☿.
$2\frac{8}{13}$. diamet. ♀.
$\frac{1}{13}$. diamet. ♂.
5. diamet. ♃.
$14\frac{1}{11}$. diamet. ♄.
$21\frac{3}{11}$. diamet. Stellæ primæ magnit.

V. Eorundem maxima distantia à Sole.

TErra distat à ☉. apogæo, semidiam. Terræ		1181
☾. In oppositione à ☉. apogæo.		1246
☿.		571
♀.		855
♂. à ☉. apogæo.		1628
♃. à ☉. apogæo.		3652
♄. in ♌. a ☉. apogæo.		10'588
✳. minimum.		14000

VI. Ex hisce duabus Tabellis præcedentibus deduxi maximas vmbrarum longitudines, vti docui in vmbra Terræ inuestiganda: sunt autem sequentes.

EORVNDEM VMBRÆ MAXIMÆ.

TErræ vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	264.
Quapropter Lunam eclipsat, quæ à Terra maximè distat.	60½.
Lunæ vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	67.
Quare Terram attingere potest, à qua distat aliquando semidiam. Terræ tantum.	52.
Eius autem mucro distat à Terra.	132.
Quare nullum alium planetarum attingere potest, cum Venus quæ reliquorũ citissima est, distet saltẽ.	287.
Mercurij vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	43.
Eiusque apex distat à Sole semidiam. Terræ.	614.
Quare ad Venerem non pertinet, quæ distat à Sole.	855.
Veneris vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	102.
Eius acumen distat à Sole semidiam. Terræ.	957.
Quare Lunam assequi nequit, quæ a Sole distat saltem.	1034.
Martis vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	147.
Eius vertex distat à Sole.	1775.
Iouem igitur non attinget, qui distat à Sole.	2652.
Iouis vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	869.
Eius summitas recedit à Sole.	4521.
Saturnum igitur non attinget, qui distat à Sole.	10'588.
Saturni vmbra maxima constat semidiam. Terræ.	12'532.
Cima eius à Sole recedit.	23'124.
Quare poterit inerrantes eclipsare, si earum distantia à Terra sit tantum 14000. aut à Sole.	12'858.
Stellarum primæ magnit. vmbra maxima constat semidiam. Terræ saltem.	65'000.

VII. Medij motus.

	Annis.	Dieb.	Hor.
TErra in medio Mundi quiescit, circa quam Maris æstus Lunæ ductu circumit.	0	0	25
Lunæ totum Zodiacum percurrit.	0	27	8
Epicyclum percurrit. Anomalia.	0	29	13
Solem assequitur.	0	27	13
Motus ☊. annis Aegyptijs.	18	223	0
Sol totum Zodiacum conficit anno communi.	1	0	0
Seu.	0	365	5⅝
Apogæum Solis totum Zodiacum absoluit.	28'800'	0	0
Maculæ totum Solis discum subeunt.	0	15	0
Mercurius totum Zodiacum cum Sole.	1	0	0
Epicyclum absoluit.	0	115	21
Venus, totum Zodiacum cum Sole.	1	0	0
Epicyclum, mensibus 19. & diebus 8. ideſt.	1	218	0
Mars, totum Zodiacum.	1	322	0
Epicyclum.	2	50	0
Iupiter totum Zodiacum.	11	215	0
Epicyclum.	1	34	0
Comites 4. Iouis circa ipsum hisce periodis voluuntur.			
Primus, eique proprior.	0	1	18½

Secun-

Secundus.	0	3	13
Tertius.	0	7	4
Qartus.	0	16	18
Saturnus totum Zodiacum.	29	174	0
Epicyclum.	1	13	0
Comites Saturni adhuc incomperti motus.			
Inerrantes Stellæ totum Zodiacum obibunt.	28'800'	0	0
Motus primi mobilis, seu totius cælestis regio.	0	1	0

Colophon. De Cælo Empyreo.

POstremo omnium supra Firmamentum Theologhi aliud Cœlum esse affirmant, nulla quidem præditum stella, aut motu, sed fælicem Beatorum mentium sedem, quod Empyreum ab igne, seu claritate vocant, Hoc tamen ab Astronomis vllo modo cognosci nequit, cum nihil inde nostris sensibus ingeratur.

Appendix. De vsu Sphæræ Armillaris.

SOlent nonnulli scriptores seorsim de vsu Sphæræ materialis, & armillaris agere, docentes qua ratione per eam inueniamus sequentia; locum Solis in Zodiaco siue, gradum Solis quouis die dato. Secundo, Declinationes omnium graduum eclipticę. Tertio, Ascensionem rectam cuiusuis dati arcus, necnon gradus eclipticæ. Quarto, Altitudinem Solis supra horizontem. Quinto, Lineam meridianam. Sexto, Poli altitudinem. Septimo, Quatuor mundi plagas, ac ventum flantem. Octauo, Latitudinem ortiuam, occiduamue Solis. Nono, Arcum semidiurnum, ac diurnum, nocturnumque. Decimo, Qua hora Sol oriatur, sit meridies, & media nox. Vndecimo, Horam labentem interdiu. Duodecimo, Quantitatem Auroræ, seu crepusculi. Decimotertio, Diem, & hora æquinoctij. quæ omnia, & quidem ni fallor aptius superius suis locis inseruimus, tantum in hunc locum differentes sequens problema.

Constructio Horologij Italici horizontalis auxilio Sphæræ materialis.

INter cæteros huius Sphæræ vsus egregius ille est, quo Solaria Horologia construi possunt. idque in hunc modum: Oportet primo Sphæram huic negotio sic adaptare; eleua polum iuxta tuam habitationem, postea collocato vno colurorum sub meridiano, obfirma partem Sphæræ, quam primum mobile diximus, cum meridiano, & horizonte, ita vt moueri nequeat. Secundo diuide vtrumq; Tropicum, & Æquatorem in partes 24. æquales, facto initio ab horizonte occiduo, & procedente supra horizontem versus orizontem; hæ autem diuisiones oportet attingant ipsam lineam tropici, & æquatoris, quibus appone numeros horarum; sic, in ipso horizõte occiduo iuxta primas tres diuisiones sint tres num. 24. duo in tropicis, reliquus in æquatione; sic, ternis diuisionibus secundis, adde tres numeros 23. duos in tropicis, reliquum in æquationem. idem facito reliquis, adscribendo illis ter. 22. eodem modo cum alijs ternis punctis facies vsque ad vltimum tropici æstiui punctum, quod est supra horizontem, notando ternos numeros, etiamsi puncta æquatoris, aut tropici hyberni, correspondentia punctis æstiui tropici, sint infra horizontem.

Sed hoc loco addenda est horizonti ortiuo sponda quædam aliquantulum supra ipsum erecta inter tropicos, in cuius summitate notanda sunt puncta, & numeri pro ijs punctis, & numeris æquatoris, & tropici hyberni, quæ infra horizontem ceciderint; quæ scilicet correspondent in eadem numeratione punctis, & numeris tropici æstiui existentibus supra. sunt autem notanda hac ratione, extende filum super tres numeros eiusdem appellationis a tropico æstiuo per æquatorem, vsque ad hybernum, & vbi hoc filum retigerit interius spondam, ibi notabis in summitate spondæ punctum, & numerum eundum, qui erat infra horizontem, hic enim numerus inseruit pro numero infra existente. in eleuatione Parmensi grad. ferè 45. puncta, & numeros horarum 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. tropici Capricorni, sunt infra. in æquatore sunt tantum infra hi. 9. 10. 11. 12. tamen est in ipso horizonte, sed notandus est in sponda. in tropico autem Cancri omnes sunt supra. in sponda autem notandi sunt omnes prędicti 9. 10. 11. 12. 13 14 15. vt inseruiant pro existentibus infra, vti per nuper diximus. quanta autem esse debeat altitudo spondæ, vius docebit. Tertio, axis materialis auferatur; postea filum extende ab ortu, ad occasum in superficie horizontis, quod referat diametrum horizontis; in cuius medio, quod exacte sit centrum horizontis, siue sphæræ, notetur punctum apparenti colore. Quarto, accipiatur tabella exacte complanata, in qua describendum est horologium, tantæ magnitudinis, vt possit intra sphæram collocari. è medio eius perpendiculariter erigatur stylus acutus satis breuis, quantus autem debeat esse hic stylus, vsus postea docebit; debet enim tantus esse, vt radius, de quo mox dicam, per apicem eius transiens tabellæ occurrere possit. Hæc intra sphæram collocetur, ita vt sit infra horizontem, sed ei tamen æquidistans, apexque styli præcisè pungat punctum fili medium, quod sphæræ est centrum, in quo statu tabela obfirmetur, vt dimoueri nequeat postea filum auferatur. Quinto, accipe filum æneum subtilissimum, atque rectissimum, qui Solaris radijs vices gerat tantę longitudinis, quanta est sphæræ diameter sitque ex altero capite acuminatus.

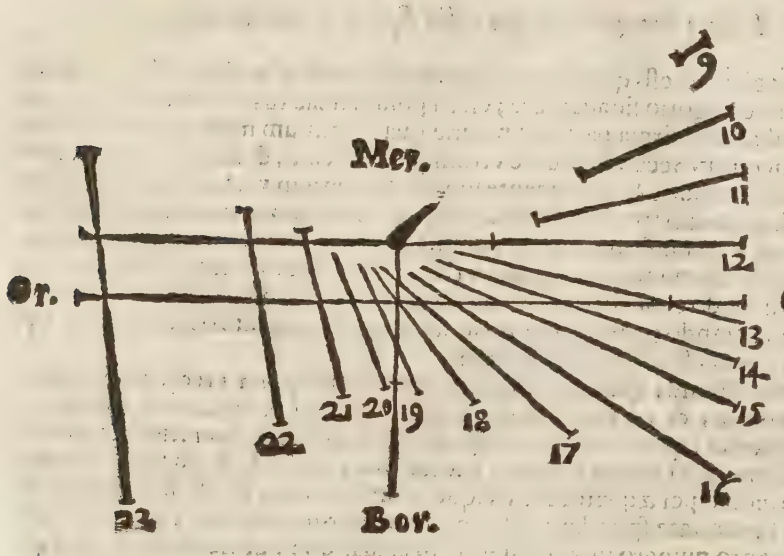
His ce paratis ad linearum horaria descriptionem sic aggredere. velis exempli gratia, horam 23. seu lineam eius in tabella delineare; immitte igitur radium, qua parte acuminatus est, per punctum horæ 23. seu lipici

pici æſtiui,& ſimul per apicem ſtyli,donec leuiter punctim tabellam attingat, ibique in ea punctum notabis. idem fac per punctum horæ pariter 23.æquatoris notando punctum in tabella;tandem idem fac ad punctum pariter 23. alterius tropici, notando tertium punctum in tabella; quæ tria puncta, ſi rectè operatus fueris, erunt in directum conſtituta, ſiue in recta per tria hæc puncta, erit ea linea horararia horæ 13. eodem modo reperies terna puncta pro hora 22.& pro cæteris omnibus,quorum puncta, & numeri vtriuſque tropici ſunt ſupra horizontem. At vero in horis quarum puncta, & numeri ſunt notata partim in tropico æſtiuo, vel æquatore, partim in prędicta iam ſponda, aſſumenda ſunt èa quæ ſignata ſunt in ſponda vice eorum, quæ ſunt infra horizontem: v.g.in eleuatione noſtra boreali gr.45.ſint deſcribenda linea h,13,immiſſo igitur radio per punctum horæ 13.in tropico Cancri, & per verticem ſtyli vſque ad tabellæ occurſum, ibique notato puncto,& ſimiliter per punctum æquatoris hor.13 inuento ſecundo puncto in tabella,tandem per punctum horæ 13.in ſponda, & per verticem ſtyli tranſmiſſo radio, vſque ad tabellam notetur tertium punctum: per hæc tria puncta tranſibit linea recta,quæ horam 13.indicatura eſt: quod ſi radius ſpondam,& ſtyli verticem tangens non occurreret tabellæ,ſponda nimis humilis eſſe& propterea eo vſque eleuanda foret, quouſque radius ſtyli vertice attingens tabellæ accidat. Idem fiat, pro horis 12. 11. 10.9. quæ duobus tantum punctis indigent, vno in tropico ſupra horizontem, altero in ſponda.

Poſtremo per tria puncta,quibus Meridianus ſecat tropicos,& æquatorem, necnon per verticem ſtyli immiſſo radio, reperiantur tria puncta in tabella, quæ ita ſignentur,vt ab alijs dignoſcantur, ſunt enim pro linea meridiana. His punctorum ternarijs in tabella notatis,extrahatur è ſphæra & quęlibet tria puncta,quæ ad eandem horam pertinet, iungantur lineis rectis. ſimiliter bina puncta horarum 12. 11. 10.9. iungatur lineis, quibus aſcribantur numeri horarum, qui eis debentur; erunt enim hæ lineæ horariæ: tria pariter puncta vltimo inuenta per puncta tria meridiani,linea recta iungantur, hæc enim erit linea meridiana,quæ ſcilicet meridiem indicabit.

Omnia deinde puncta media, quæ ſcilicet per puncta æquatoris inuenta ſunt, copulentur linea, quæ erit recta,eritq: æquinoctialis linea,quæ videlicet æquinoctia indicabit. puncta verò extrema inuenta ex tropi-

Horol. Ital. horizontale ad latitudinem 45.



co æſtiuo, quia non ſunt in directum conſtituta, iungantur linea punctuali introrſum curua, quæ ſolſtitium æſtiuũ monſtrabit. eodem modo deſcribatur altera linea punctualis per reliqua extrema pũcta alterius tropici, quæ brumalis ſolſtitij erit indicatiua. Ex quibus deſcriptum erit Horologium horizontale Italicum,ad latitudinem gr.45. quale ſequens figura oſtendit, in qua lineæ horarum ex appoſitis numeris cognoſcuntur. linea E B, eſt meridiana. linea C D.eſt æquinoctialis, quæ horarijs tranſuerſa eſt. Lineæ punctuales tropicos referunt, &c. Quod vt officio officio ſuo rectè fugatur, collocandũ eſt ad libellam in apri-

co loco, lineaq; ipſius meridiana congruere debet veræ lineæ meridianæ inibi prius inuentæ; ſtylus ſit ad meridiem, collucente enim Sole vertex vmbræ ſtyli oſtendet horas Italicas,ſeu ab occaſu, meridiem, æquinoctia,& ſolſtitia,vt facilè ipſius figurationem conſideranti patere poteſt.

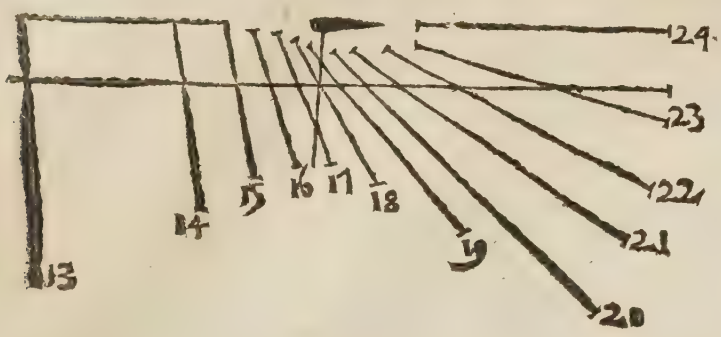
De Horologijs verticalibus, ſeu muralibus.

SI Tabella collocetur intra ſphæram, ita vt faciat angulos rectos cum horizonte, vti faciunt muri cum horizonte naturali, & ita vt imitetur ſitum muri, cui velles Horologium appingere: apexq; ſtyli attingat centrum ſphæræ, & poſtea puncta terna,pro ſingulis horis reperiantur, vt ſupra in horizõtali docui,factum erit Horologium murale, quod horas, & cætera oſtendet in muro, cuius ſitum intra ſphæram imitabatur. Porrò ſi ſphæra aſtronomicè apud murum aſſumptum collocetur,eique muro Tabella intra ſphærã exiſtens ſit æqui diſtans,ſimulq; horizonti perpendicularis,tunc optimè murum illum referet.

Illud ſcitu dignum eſt, ac pariter vtile,in eleuationes poli gr.45.qualis ferè eſt totus Lombardiæ tractus, idem Horologium horizontale commutari poſſe in duo verticalia,ſeu muralia primaria, ideſt,in vnũ quod meridiem directè aſpiciat,& in alterum huic auerſum,quod ad Boream pariter directè proſpiciat:idque mutatis

lis tantummodo horarum numereris. si igitur istud Horologium, ita muro exactè australi applicetur, vt linea meridiana sit horizonti perpendicularis, simulque linea horæ 12. sit horizonti paralella, & hora 23.

Horol. Ital. verticale australe primarium ad latit. 45.



appelletur 13. 22. appelletur 14. 21. dicatur 15. & sic deinceps vsque ad 12. quæ in 24. commutanda est: pariter tropicus Cancri euadat Capricorni, & contra: factum erit Horologium verticale, & australe primarium. Porrò notandum est in hoc Horologio lineas horarum 9. 10. 21. & similiter partes horarum 23. 22. 21. quæ omnes sunt supra lineam horæ 12. quæ modo euasit 24. esse superfluas: huius figuram inspice.

Pro Horologio autem boreali primario, accipiatur ea pars Horologij horizontalis, quam modo diximus in verticale australi esse superuacaneam, atque ita muro boreali applicetur, vt lineæ horæ 12. quæ commu-

Horol. Ital. verticale primarium boreale ad latitudinem 45.

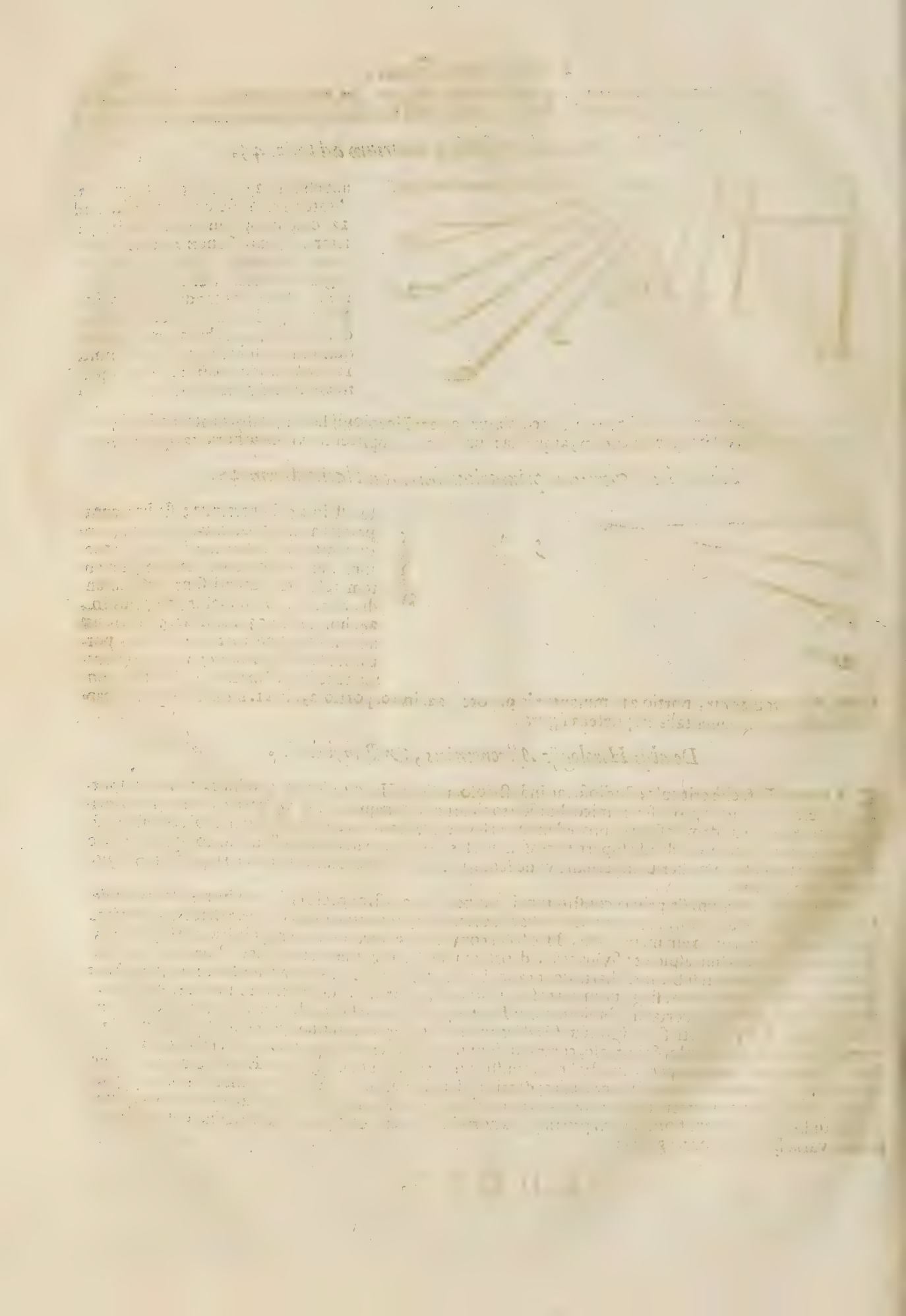
ta est in 24. in verticale; sit horizonti paralella, sitque omnium suprema, vnde sequetur lineam meridianam deorsum perpendiculariter cadere, sic autem ipsarum numeri sunt commutandi, hora 12. commutatur, vt prius in 24. hor. 11. in 23. 10. in 22. 9. in 21. hæ autem erunt ad partem orientis, portiones verò horarum 23. 22. 21. quæ remanent infra lineam 24, siue horizontalem, sic immutantur, portio 21. mutantur in 9. portio 22. in 10. portio 23. in 11. hæ autem sunt ad partem occidentalem, cuius talis est præsens figura.

De alijs Horologijs Astronomicis, & Babylonicis.

EX præmissis facilè erit cuiq; studioso, ac industrioso, reliqua Horologiorum genera ex materiali sphera describere: nam pro Astronimico diuisio tropicorum, & æquatoris in 24. partes, debet à meridiano incipere, ac in eundem desinere, procedendo versus occidentem. pro Babylonico inchoanda est diuisio ab horizonte ortiuo, procedendo supernè occasum versus, contra quam factum est in Italico, quia hæc duo Horologia sunt alterum alterius inuersum: vnde sequitur Horologium Italicum conuerti posse in Babylonicum, hac ratione,

Italicum Horologium sit primo constitutum in sua positione Astronomica, in qua horas ostendere debet, & postea ita inuertatur, vt pars occidentalis fiat orientalis, & contra. quæ conuersio fiat circa lineam meridianam, tanquam axem manentem. Hac facta conuersione lineæ omnes erunt infra, ideſt, in superficie, quæ nunc deorsum aspiciet; stylus etiam deorsum tendet. Imaginemur iam hasce lineas sursum transparere, vti facerent in subtiliori charta delineatæ. hæ lineæ sic transparentes adamussim representabunt Horologium Babylonicum. si igitur in parte superiori, vbi transparent delineentur, pro vt transparent, stiluſque etiam sursum inuertatur, absolutum erit Horologium, quod horas ab ortu indicabit. Rursus hoc Horologium Babylonicum si constitutum sit ad latitudinem gr. 45. commutari potest in duo Horologia verticalia primaria, australe, & boreale, commutatis numeris, & cæteris proportionaliter factis, vt in Italico. Quapropter eadem opera, qua Italicum construitur, construuntur simul sex Horologia, quod sanè iucundum, ac mirum est: tria videlicet Italica; & tria itidem Babylonica. Hæc satis sint pro instituto. plura alia solers lector ex materiali sphæra deducere potest ex prædictis. præsertim qua ratione ex ea accipi possint altitudines Solis supra horizontem pro singulis horis in tropicis, & æquatore, ex quibus postea confici possint varia Horologiorum genera.

L. D. D. P. V.



ADDITAMENTVM IN QVO,

1. Introductio ad Geographiam.
2. Apparatus ad Mathematicarum Studium.
3. Echometria.

BREVIS INTRODVCTIO AD GEOGRAPHIAM.

Vm animaduertissem quam plurimos post Sphæræ auscultationem, magno iucundæ æquè ac vtilis Geographiæ desiderio teneri, iusto eorum voluntati breui hac Introductione satisfaciendum putaui: enimuero præterquam quod per se iucundissima est hæc totius Terræ descriptio, est etiam ad historicorum, ac poetarum lectionem, necnon ad familiaria de rerum statu colloquia perneccssaria.

Cosmographia igitur vt nomen indicat, est totius Mundi descriptio, seu totius mundanę Fabricę explicatio, quę perficitur ex descriptione singularum mundi partium, Elementorum scilicet, & Cælorum, exponenendo loca, motus, figuras, magnitudines, & illuminationes singularum, vt nos fecimus in tertia sphæræ parte, quam propterea Cosmographiam appellauimus.

Geographia, vt nomen indicat, & de qua nunc est sermo, est Terræ seu terreni globi descriptio, quæ tamen differt ab ea discriptione terrę, quam nos supra in tractatu de Terra exhibuimus quod hæc tantum versatur circa superficiem terrestris globi describendo omnes terræ partes, seu Prouincias, Insulas, Vrbes, Maria, Lacus, &c. ita vt appareat horum omnium mutua ad inuicem collocatio, & magnitudo, necnon eorum situs respectu cęli, ac proinde totius superficiei terræ descriptio, vt infra melius patebit.

Chorographia, vt nomen indicat, est alicuius particularis regionis descriptio.

Primo igitur oportet Geographiæ studiosum intellexisse, ac probè tenere ea, quæ tradita sunt à nobis in secunda parte sphærę de Circulis, videlicet de Horizonte, Meridiano, &c. Secundo paret sibi globum Geographicum, sine eo enim male omnia percipi possunt. in eo igitur recognoscat omnes sphæræ circulos prædictos, eumq; astronomicè sciat collocare, vt de sphæra docuimus in Meridiano.

Nunc reliquum est vt ea, quæ Geographiæ sunt propria breuiter explicemus, ac primo.

De quinque Zonis.

EXplicatis sphæræ circulis facilè est intelligere quidnam sint Zonæ, quisque earum vsus. Zonæ enim sunt quinquæ fasciæ (ζώνη enim fasciam significat) quæ totum cælum ac terram circumcingunt. omnesque inter quatuor circulos æquatori paralellos continentur. Ea quæ Torrida appellatur inter vtrunque Tropicum contenta, mundum ambit.

Semper Sole rubens, & torrida semper ab igne.

Duæ vero Temperatæ huic vtrinque assident, continenturque intra Tropicos, & Polares circulos Latitudinum; quarum vna est borealis, altera australis.

—— quibus cura Dei
Temperiemque dedit mixta cum frigore flamma.

Reliquæ duæ Frigidæ, impropriè Zonę dicuntur, cum enim vna contineatur intra circulum polarem borealem, altera intra australem, terminenturque eorum peripherijs, sequitur eas nullatenus Zonæ figuram habere, sed circularem, & rotundam; in quarum medio sint poli mundi, sunt autem.

Cærulea glacie concretæ, atque imbribus atris.

Zonarum vsus maximè in Geographia apparet, terrestris enim globus secundum cælestes Zonas, ac polos, distinguitur, & insignitur. a qualitatibus autem Zonarum, ideſt, à calore, temperie, frigore, etiam earum habitatores, animalia, plantæ, &c. afficiuntur, vt in tractatu de Habitationibus melius patebit.

De Paralellis.

GEographi vt adhuc melius Terram cognitam in partes distribuerent, præter prædictos circulos, & Zonas, alios circulos, & Zonulas etiam, seu climata excogitarunt. Ptolemęus igitur designauit in superficie terræ circulos quosdam æquatori paralellos, eosque procedendo ab æquatore versus boream, tanto spatio inter se distantes, quantū requiritur, vt maxima dies vnius differat quadrāte horę à maxima die alterius paralelli.

ralelli proximè sequentis. Porrò recentiores plures paralellos cõstituunt quam Ptolemæus, quod maior portio terræ nunc cognita, pluribus distinguenda sit paralellis; neq; omnes in hoc numero conueniunt. plures ponunt 48. paralellos, quorum vltimus distat ab æquatore gr. 66½. siue habet poli eleuationem, gr. 66½. vbi videlicet dies maximus est horarum 24. quare vltimus hic paralellus coincidit cũ circulo polari arctico, qui confinium est Zonæ temperatæ, & frigidæ. Alij paralellos vsq; ad polum extendunt; quos solent in meridiano globi Geographici describere; vel ad margines Mapparum vniuersalium. subijciam autem Tabellam paralellos, ac climata continentem, in qua descripti erunt 48. paralelli prædicti, vna cum maxima die eorum, altitudine poli, & locis insignioribus, per quæ incedunt.

De Climatibus.

CLima est Zonula quædam æquatori paralella duobus circulis æquatori paralellis terminata totam terrã circumcingens, cuius latitudo tanta sit, vt a termino ipsius australi ad borealem, dies maxima excreuerit per semihoram. cum autem dictum sit vnum paralellum ab altero sequenti differre per horæ quadrantem, sequitur ad clima vnum constituendum tres paralellos conuenire, duos quidem ipsum terminantes, tertium verò eorum medium per ipsum incedens, qui dicitur paralellus per medium climatis: non quod bifariam id omnium secet, magis enim distant ab inuicem paralelli versus Austrum, quam versus Boream; quemadmodũ etiam climata augustiora sunt, quanto borealiora; sed quoniam differentia temporis, quæ est inter primum & secundum, seu medium paralellum, æqualis est differentiæ, quę est inter eundem medium, & tertium, nam vtrobiq; est horæ quadrans, ideſt medius hic paralellus diuidit bifariam tempus illud semihoræ, quo extremi paralelli clima terminantes ab inuicem discrepant. In Tabula porro sequenti intueri poteris non solum paralellos, sed etiam climata ipsis connexa: quorum prima septem sunt etiam antiquis Geographis vsitata: reliqua à recentioribus addita simul cum septem prædictis explent numerum 23. climatum. In prima Tabellæ columna sunt numeri 48. paralellorum. in secunda numeri climatum 23. in tertia maxima dies vni cuique paralello conueniens. In quarta eorundem altitudines poli, siue distantiæ ab æquatore. In quinta climatum amplitudines, siue latitudines, quarum borealiores sunt semper minores. In sexta sunt loca a quibus climata denominantur, quod medij climatum paralelli per ea transeant. Eadem omnia in hemisphærio quoque Australi recentiores concipiunt.

Tabula Paralellorum, & Climatum secundum recentiores.

Paralelli.	Climata.	Maxima dies.		Altitudo poli.		Amplitudo Climatum.		Loca insigniora per quæ transeunt.
		H.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
1		12	15	4	18			
2		12	30	8	34			
3		12	45	12	43			
4	I	13	0	16	43	7	50	Per Meroem.
5		13	15	20	33			
6	II	13	30	23	11	7	3	Per Syenem sub tropico ♋.
7		13	45	27	36			
8	III	14	0	30	47	6	9	Per Alexandriam.
9		14	15	33	45			
10	IIII	14	30	36	30	5	17	Per Rhodum, & Babylonem.
11	V	14	45	39	2			
12		15	0	41	12	4	30	Per Rom. Corsic. & Hell,
13	VI	15	15	43	32			
14		15	30	44	29	3	48	Per Venetias.
15	VII	15	45	47	20			
16		16	0	49	1	3	13	Per Podoliam.
17	VIII	16	15	50	53			
18		16	30	51	58	2	44	Per Vitebergam.
19	IX	16	45	53	17			
20		17	0	54	19	2	17	Per Rostochium.
21	X	17	15	55	34			
22		17	30	56	37	2	0	Per Hyberniam.
23	XI	17	45	57	34			
24		18	0	58	46	1	40	Per Bous Castrum Norueg iæ.

Para-

Paral leli.	Clima-ta.	Maxima dies.		Altitudo poli.		Amplitudo Climatum.		Loca insigniora per quæ transeunt.
		H.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.	
25		18	15	59	14			
26	XII	18	30	59	59	1	16	Per Gothiam.
27		18	45	60	40			
28	XIII	19	0	61	18	1	13	Per Bergis Nouergiæ.
29		19	15	61	53			
30	XIIII	19	30	62	25	1	1	Per Viburgum Filandiæ.
31		29	45	62	53			
32	XV	20	0	63	22	0	52	Per Arotiam Sueciæ.
33		20	15	63	40			
34	XVI	20	30	64	6	0	44	Per fluuij Dalecanlij ostia.
35		20	45	64	30			
36	XVII	21	0	64	49	0	36	Per reliqua
37		21	15	65	9			
38	XVIII	21	30	65	21	0	29	loca Nor-
39		21	45	65	35			
40	XIX	22	0	65	47	0	23	uegiæ
41		22	15	65	57			
42	XX	22	30	66	0	0	16	Sueciæ.
43		22	45	66	14			
44	XXI	23	0	66	20	0	11	Alba Russiæ,
45		23	15	66	25			
46	XXII	23	30	66	28	0	0	& Insularum
47		23	45	66	30			
48	XXIII	24	0	66	31	0	0	vicinarum.

De Meridianis.

VT adhuc melius totam terram, ac partes eius distinguerent, ac dignoscerent, designarunt infinitos meridianos, seu per singula puncta æquatoris intelligunt duci singulos meridianos, ita vt nullus sit in terra locus, qui non sit sub eorum aliquo. Porrò ex istis meridianum vnum esse omnium primum statuerunt, illum videlicet, qui per extremum terræ cognitæ occidentale duceretur, idque fuit meridianus Insularum Fortunatarum, nihil enim certi vltra eas antiqui cognouerunt. ad hoc itaque meridiano alij numerabantur procedendo versus orientem; quapropter gradus etiam æquatoris terrestris ab hoc meridiano numerari incipiunt procedendo versus orientem, quemadmodum in cœlo gradus Zodiaci numerantur à puncto æquinoctij verni, seu à primo gradus Arietis versus orientem procedendo; ita vt ibi Zodiaci initium constituatur.

In globis autem Geographicis, & vniuersalibus Tabulis scribi solent meridiani per quinos tantummodo gradus æquatoris, plures enim parerent confusionem; quare erunt omnes 36. qui tamen totum globum in partes 72. diuidunt, quasi in segmenta quædam ab vno polo ad alterum pertinentia. Primus meridianus est Insularum Fortunatarum. secundus transit per 5. grad. æquatoris. tertius per 10. quartus per 15. & sic deinceps orientem versus. Cæterum de vsu horum meridianorum apud Geographos, vide quæ supra de vsu meridiani in Sphæra scripsimus, postea lege quæ sequuntur.

De longitudine, & latitudine Terræ, & locorum omnium.

QVemadmodum Astronomi in cælo singularum stellarum loca per earum longitudines, ac latitudines determinant: ita etiam Geographi singulorum locorum situm in terra definiunt, & constituunt medio longitudinum, ac latitudinum, vt autem melius hæc percipias, vide quæ supra scripsimus de locis stellarum, necnon de longitudine, & latitudine earum in tractatu de Zodiaco, & Ecliptica: ex quibus aduertere debes longitudines, & latitudines Astronomorum, & Geographorum differre, quod illæ referuntur ad ecliptican auxilio circulorum latitudinum, qui transeunt per polos ecliptica; hæ verò referantur ad æquatorem terrestrem auxilio meridianorum, qui pariter transeunt per polos æquatoris: Quare quod ibi latitudinum circuli præstant, hic meridiani efficiunt. Quid longitudo, & latitudo sit Geographis, dictum est in cap. de meridiano, num. 8. & 9. de officijs eius. vbi iterum aduertendum est, quod quamuis latitudines in terra sint distantiæ ab æquatore versus alterutrum polorum, in cælo tamen distantiæ ab æquatore ad vtrumuis polorum dicuntur declinationes, vt in cap. de æquatore dictum est. Auctor quidam duplicem facit longitudi-

tudinem orientalem,& occidentalem; illa continet gr. 180. versus orientem incipientes à meridiano Fortunatarum; hæc vero numerat alios 180. ab eodem meridiano versus occidentem quæ mihi probantur; sicut enim duplex latitudo statuitur Borealis,& Australis, ita duplex longitudo orientalis, & occidentalis vtilis erit.

Qua ratione locorum latitudines inuestigentur.

ALias in tractatu de circulis Sphæræ ostendimus tantam esse cuiusuis loci latitudinem, siue distantiam ab æquatore, quanta est eiusdem loci poli elevatio: Inuenias igitur altitudinem poli, quo diximus modo in capite de meridiano, & simul inueneris eiusdem latitudinem.

Qua ratione locorum longitudines inuestigentur.

DIfficilior multo est hæc inuestigatio præcedenti, nec adeo certa; causa difficultatis est, quod nullum sit in cælo punctum propè æquatorem fixum ac stabile, ad quod, sicuti ad polum, distantiæ locorum referri possint: modus tamen Geographis vsitatior est hic. Primo ex mensuratione aliqua nautica cognouerunt quantum distarent nonnulla loca occidentalissima Africæ, aut Hispaniæ, à meridiano Fortunatarum; quę distantia erat ipsa eorum longitudo: Idem cognoscere etiam potuerunt per Lunares eclipses hac ratione, exempli gratia tempore alicuius eclipsis Lunaris, vnus obseruator in Insulis Fortunatis obseruauit initium eclipsis Lunæ contigisse hora 12. absoluta præcisè, siue media nocte: alius obseruator existens Vlyssipone in Hispania eiusdem eclipsis initium notauit accidisse hora $12\frac{1}{3}$. post meridiem, hoc est, vna tertia parte horæ post mediam noctem. differentia igitur temporis, quæ est $\frac{1}{3}$. horæ qua Vlyssipone tardius incipit Lunæ defectus, indicat Vlyssiponem esse orientaliorem, quam locus alter Fortunatarum; cum enim illi tardius respectu sui meridiani eadem defectio apparuerit, signum est Solem prius eum attigisse, quam alterum, quoniam vero Sol motu diurno hora conficit gr. 15. vna horæ tertia conficiet gr. 5. cum ergo Sol prætereat meridianum Vlyssiponensem vna horæ tertia prius quam Fortunatarum, distabit ille ab hoc gr. 5. quod erat propositum. Cognita longitudine vnius loci obseruant deinde eclipsium momenta alterius loci, cuius longitudo sit inuestiganda, eaq; comparant cum temporibus, quibus in priori loco accidit; ex quorum differentia erunt distantia meridiani loci assumpti à meridiano Fortunatarum, quæ est ipsa eius longitudo. Loco eclipsis assumere possumus planetæ cuiuspiam coniunctionem, vel cum alio planeta, vel cum quapiam affixarum.

Cum primum in Mathematicis tyrocinium ponerem, venit in mentem alius modus, qui certissimus esset si Horologium exactissimum, ac diuturnum fabricari posset. is est huiusmodi. assumo Horologium, quod exactè diem totum ostendat, seu quod indicat diem totum elapsum esse, seu iam 24. horas præterijsse; Volo igitur exempli gratia, inuenire quantum Roma sit orientalior Mediolano, seu quanta sit differentia longitudinum inter Romam, & Mediolanum; existens ego primum Mediolani obseruo de media nocte stellam quampiam dum meridianum attingit, atq; in eodem momento Horologium, quod prius fuerat solutum; quo facto statim Romam peto, Horologium ferens mecum; illud statim ac vnam diem elapsam esse indicauerit, iterum ad pristinum restituens; sicque semper facio quousque Romam peruenerim; vbi cum Horologium suas integras periodos exegerit, necessario stella Mediolani assumpta, obtinebit eundem Mediolanensem meridianum quia singulis diebus eundem meridianum repetit: absolutis autem Horologij periodis, necessario etiam absoluti erunt totidem dies; quare stella eadem eundem meridianum obtinebit statim ac Horologium Romę fuerit absolutum. quo temporis momento Mediolani erit media nox, Romę autem erit hora tardior, v.g. vna horæ tertia post mediam noctem, quæ differentia temporis indicat Romanam longitudinem maiorem esse Mediolanensi gr. 5.

Postquam igitur Geographi locorum latitudines, & longitudines compererint, conscribunt Tabulas locorum cum suis longit. & latit. vt videre est apud Ptolemęum, & alios; huiusmodi Tabulam, sed breuem, quã supra in cap. de meridiano promisimus, nunc exhibemus, videlicet sequentem.

Tabula continens longitudines, latitudinesq; præcipuarum Vrbium & locorum.

	Longit.	Latit.			Longit.	Latit.	
	Gr.	G.	M.		Gr.	Gr.	M.
Aetna mons Siciliæ.	39	38	20	Babylon Chaldæorum.	83	34	0
Alba Græ. Belgrado.	45	47	40	Bamberga.	32	49	56
Alexandria Aegypti.	60	30	0	Barcino.	17	41	36
Ancona.	38	43	40	Bengala Indiæ.	138	23	0
Andegaui.	19	47	30	Bethlehem.	56	32	0
Antuerpia.	24	51	48	Bononia Italiæ.	33	44	30
Adem in Arabia.	83	13	0	Brixia.	32	45	0
Aretium Hætruriæ.	35	42	50	Buda.	47	47	0
Armutia, Ormus.	95	27	24	Calicut Indiæ.	112	17	0
Athenæ.	53	37	15	Calaris Sardiniæ.	31	36	30
Auenio, Auignone.	23	50	10	Cayrum Aegypti.	64	29	40

Can-

	Longit. Gr.	Latit. G.	M.
Candia, Crete.	54	35	15
Cæsarauguſta.	14	41	45
Catanea.	40	37	15
Colonia Agrippina.	28	51	0
Compoſtella.	7	44	0
Conimbrica Luſitaniæ.	6	40	30
Conſtantinopolis.	56	43	0
Cracouia Poloniæ.	43	50	12
Cremona.	33	44	0
Cuzcum in Peru.	212	15 auſt.	0
Damaſcus.	69	33	0
Dantiſcum.	45	55	0
Dyrrachium.	45	41	0
Ecbatana, Tauris.	89	41	0
Edemburgum Scotiæ.	27	59	20
Epheſus in Ionia.	68	37	40
Epidaurus.	52	36	25
Feſſa in Africa.	10	35	0
Florentia.	34	43	40
Francfordia ad Mœnum.	30	50	30
Francfordia ad Oderam.	34	52	30
Gades.	6	22	20
Gandauum.	20	51	30
Gaza.	67	32	0
Genua.	30	44	0
Goa Indiæ.	115	17	0
Granata.	11	38	0
Hadrianopolis.	52	42	45
Hierapolis, Aleppo.	71	38	0
Hiſpalis, Siuiglia.	7	37	0
Ieroſolyma.	66	31	40
Iuſtinopolis Iſtriæ.	35	46	0
Lacædemonia.	50	35	30
Lauretum.	37	43	0
Leopolis Ruſſiæ.	43	50	30
Londinum, Londra.	20	52	30
Lugdunum, Lione.	23	45	0
Lutetia, Parigi.	23	48	40
Malepur in India.	124	14	0
Mantua.	33	44	30
Marſilia.	24	43	10
Mediolanum.	31	45	0
Mexicum.	182	20	0
Mons regius Franconiæ, patria Io: Regiom.	31	50	15
Mozambique.	67	15	0
Mutina.	33	44	30
Narbona.	21	43	0
Neapolis Campaniæ.	39	41	0
Nicea.	57	42	0
Nurſia S. Bened. patr.	38	43	0
Oenipontum, Iſpruch.	33	47	0
Panhormus, Palermo.	37	38	0
Papia.	31	44	50
Parma, hic ſcribo.	32	44	30
Patauium.	33	45	0
Piſtorium, Piſtoia.	33	43	0
Placentia.	32	44	0
Quitum in Peru.	303	20	0
Rauenna.	35	44	20
Regium Lepidi.	32	44	30
ROMA.	36	41	56
Salamantica.	9	40	0
Saſſarum in Sardinia.	31	39	0
Senæ, Siena.	34	43	0
Strigonium.	42	48	0
Syene, Aſna.	62	23	30
Syracuſæ.	40	37	30
Tarentum.	45	40	0
Tarracona.	16	41	0
Tauris Perſiæ.	82	41	0
Thebæ.	51	38	0
Theodoſia, Caffa.	62	49	20
D. Thomæ Inſula.	33	1	0
Toletum.	10	40	0
Trapezus.	71	40	0
Tunetum.	33	32	0
Valentia Hiſpaniæ.	14	39	30
Venetiæ.	34	45	0
Verona.	33	45	0
Vienna Auſtriæ.	38	48	0
Vlyſſipona, Lisbona.	5	39	38
Vormatia.	28	49	45
Zofala Africæ Auſtralis.	64	20 auſt.	0

Vtinam verò Geographicum iſtud ſtudium, non obiter tantum, ſed nauiter hoc etiam ſæculo coleretur: non enim tanta præſertim longitudinũ differentia, ac diſcordia inter authores cerneretur. qua de cauſa nos tantum gradus integros longitudinum ſine vllis minutis ſcripſimus. Sed fortè in hac re Regum, ac Principum captanda eſt liberalitas, quam pro eorum in hæc pulcherrima ſtudia amore, ſpero non defuturam. fructus autem, & vſus huius Tabellæ eſt cognoſcere exactè in ſuperficie terræ locum, ſeu ſitum cuiuſuis Vrbis, Oppidi, &c. quod per eius longitudinem, & latitudinem aſſequimur, vti Geographi docent.

Qua ratione globus Geographicus conſtituatur.

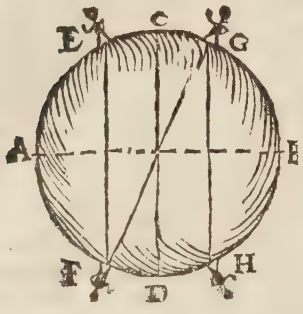
EOdem prorſus modo, quo ſtellas omnes per earũ longitudines, & latitudines depingunt in globo Aſtronomico, de cuius conſtructione in tract. de Stellis ſatis diximus, ita depingunt etiam in globo Geographico omnia terræ loca, quorum longitudines, & latitudines deprehenſæ fuerint.

In globo Geographico deſignant ante omnia æquatorem, tropicos, & circulos polares; præterea meridianos ſaltem per quinos gradus æquatoris, qui erunt 36. horum vnum ſtatuunt pro meridiano Fortunatarum, qui ſcilicet ſit omnium primus, eumq; facto initio ab æquatore diuidunt in gradus, quorum numeratio incipit ab æquatore, & definit in polis: ita vt in polis ſint nonageſimi gradus: ſed relege conſtructionem globi ſtelliferi, quæ huic ſimillima eſt, & omnia tibi perſpicua reddentur.

Antipodes, Antæci, Periæci.

DEscriptis in Geographico globo locis omnibus cognitis, & consequenter tota ferè terra habitabili, quædam inter eorum habitatores notandæ sunt habitudines, vnde quidam dicuntur Antipodes, Antæci, Periæci.

Antipodes ij dicuntur, qui diametraliter opponuntur, ijdemq; sunt sub eodem meridiano: sed præterea (extra sphæram rectam, & parallellam) sunt in oppositis paralellis, quorum vnus est borealis, alter australis; vnde habent æquales latitudines, sed diuersas, vna enim est borealis, alter australis. Sit globus terrestris ABCD. in quo circulus A E C G B H D F. sit meridianus, æquatoris autē diameter CD. sint EF. & GH. diametri duorū paralellorum oppositorum, quorum ille sit borealis, hic australis. A. polus arcticus, B. antarcticus: iam habitatores duo G. & F. sunt mutuo Antipodes, opponuntur enim secundum diametrum GF. suntque in oppositis paralellis E F G H. & sub eodem meridiano. eadem ratione A B. sunt Antipodes, similiter C D. quamuis non sint sub oppositis paralellis. Parmenses, & ij qui degunt sub altitudine poli australis gr. 45. seu in opposito paralello, suntque sub eodem meridiano in parte diametraliter opposita, sunt inuicem Antipodes; dicuntur etiam Antichthones. qui sunt sub diuersis polis, extra omnes paralellos, sunt tamen Antipodes. Porrò Antipodibus contraria omnia accidunt, quamuis enim habeant eundem horizontem, eius tamen auersas facies inhabitant, & opposita hæmispheria. quando nos Aestatem habemus: illi Hyemem habent: quando nos diem, ij noctem: quando nobis occidit Sol, ijs oritur: cum nobis dies longissima, ijs breuissima, &c.



Antæci, ideſt, Anticolæ sunt, qui habitant sub oppositis paralellis, suntque sub eodem meridiano, non tamen diametraliter, quia sunt sub eodem semicirculo meridiani inter polos intercepto, sic E G. sunt Antæci, necnon F H. sic Parmenses habent suos Antæcos sub eodem meridiano sitos, sed tātum vltra æquatorem ad Austrum, quantum Parmenses ab Boream, habent Antæci diuerso tempore Aestatem, & Hyemem, item diem maximam & minimum, eodem tamen temporis momento habent meridiem, & mediam noctem, quamuis non semper eodem tempore Sol vtrilq; oriatur, & occidat, &c.

Periæci, ideſt Circumcolę, habitant sub eodem paralello, & meridiano, sed inter eos medius est mundi polus: opponunturq; diametraliter respectu diametri paralelli, sub quo existunt, vnde eundem polum, eodem modo eleuatum aspiciunt, tales sunt in figura E F. necnon G H. si Parma quis ambularet versus polum arcticum, tantundemq; vltra illum proficiscereturi, ibi suos Periæcos reperiret. quando nobis est nox, illis dies est, reliqua omnia sunt communia, Aestas, Hyems, dies maxima, &c.

Postremo aduertendum est, sequi ex prædictis habitatores æquatoris C. & D. esse tantum Antipodes, & eosdem simul Periæcos, non autem Antæcos, quia nullus paralellus æquatori opponitur. Habitatores verò sub polis esse tantum Antipodes, & Antæcos, eosdem simul, non autem Periæcos, quia non sunt sub paralellis. cum autem volueris scire, quinam habitatores sint inuicem Antipodes, aut Antæci, aut Periæci, facilè id assequeris ex globo Astronomico, si ea quæ nunc dicta sunt rectè percepisti.

De varijs Habitationibus.

PRęterea in globo Geographico iam cōstructo, cōsiderant Geographi quęnam loca seu Prouinciæ sint in vna quaque Zonarum; quas quidem Zonas explicauimus in secūda parte Sphæræ in finē. Tandem ijsdem Geographi considerant septem varias Sphęræ mundi constitutiones seu habitationes, quarū prima est Sphęra recta, Secunda Sphæra obliqua, cuius vertex est inter alterutrum tropicorum, & æquatorem. Tertia obliqua, cuius vertex est in alterutro tropicorum. Quarta obliqua, cuius vertex est in alterutra Zonarum temperatarum, seu inter tropicos, & polares circellos. Quinta obliqua, cuius vertex est in alterutro circellorum polarium. Sexta obliqua, cuius vertex est intra prædictos circellos polares, non tamen sub polis ipsis. Septima est Sphæra paralella, cuius vertex est alter polorum, alter verò cęli imum; in qua omnes paralleli æquatoris, sunt etiam horizontis paralelli, quia æquator ipse coincidit cum horizonte. Porrò Sphæra recta nec borealis, nec australis est, sed in medio. Reliquę verò sex duplices sunt: sex enim sunt boreales, & sex australes, prout polus arcticus, aut antarcticus eis eleuatur.

Proprietates autem harum habitationum, quas Astronomi considerant sunt quinque. 1. Ortus, & occasus astrorum, ac signorum. 2. Dies, & noctes. 3. Aequinoctia, & Solstitia. 4. Quatuor anni tempora. 5. Vmbræ solares.

De primâ Sphæra, ideſt recta, cuius vertex eſt ſub æquatore, poli vero in Horizonte.

1 IN hac mundi constitutione, exceptis mundi polis, omnia cęli puncta, omniaq; sydera quotidie oriūtur, & occidunt, ascenduntque, & descēdunt, facientes angulos rectos cum horizonte, sicuti etiam æquator, & tropici recta ascendunt, & descendunt: vnde, & recta Sphæra dicta est.

In ea

2 In ea dierum nulla sunt incrementa, aut decrementa.

3 Sed perpetuum est æquinoctium; quia vt perspicuum est, adhibita Sphæra materiali, eaque sic constituta, vt Sphæram hanc rectam, repræsentet; horizon bifariam secabit æquatorem, tropicos, reliquosq; omnes circulos vel potius spiras, quas Sol singulis anni diebus describit. Similiter reliqua sydera tantum supra horizontem, quantum infra morantur, ita vt semicirculos tam supra, quam infra horizontem ducant.

4 Habitatores hi habent duas æstates, & duas hyemes; bis enim in anno Sol per verticem eorum transit, idest, in vtroque æquinoctio, quando videlicet æquatorem attingit, sub quo eorum vertex est: duas igitur æstates habent in æquinoctijs. quia tunc Sol capitibus eorum imminens radijs maximè perpendicularibus terram impetit. duas verò hyemes dum Sol circa tropicos versatur, vbi maximè a vertice eorum recedit. revera tamen hæ hyemes, ita appellantur respectu æstatum calidissimarum, non quòd admodum frigidæ sint. ex accidenti tamen aliquo multis in locis res aliter se habet, cuius rationes reddere est Geographi, & non eas, in locis Mathematicis Aristotelis in secundo Meteororum numero marginali 159. huic rei satisfecimus.

5 Habent quatuor vmbrarum discrimina; oriente enim Sole habent vmbram occidentalem; occidente verò orientalem. Sole borealia signa obeunte vmbram meridianam proijciunt ad austrum. è contra verò in signis australibus vmbram borealem efficiunt. ratione harum duarum vmbrarum meridianum, dicuntur Amphiscij, quasi Amphiumbræ, σκια, enim est vmbra. in æquinoctijs nullam efficiunt vmbram meridianam, quia in meridie Sol directè vertici incumbit, eosque propterea circumquaq; illuminat; vnde, & putei toti vsq; ad imum, totusq; eorum fundus illustratur. Porrò hæc Sphera cæterarum nobilissima est, tum ob perpetuum æquinoctium, tum ob quotidianam totius cœli apparentiam, vnde pariter de vtraque mundi plaga boreali, & australi participant, totoq; cælo, ac stellis omnibus perfruuntur.

De secunda Sphæra, ideſt obliqua. cuius vertex eſt inter æquatorem, & alterum Tropicorum.

1 IN horizonte huius Sphæræ non omnia sydera oriuntur, & occidunt, sed illa tantũ, quæ sunt intra duos circulos æquatori paralellos, & horizontem tangentes, quorum vnus est maximus semper apparentium, alter verò maximus semper occultorum. Ea verò sydera, quæ continentur intra paralellum semper apparentem versus polum conspicuum, nec oriuntur, nec occidunt, sed perpetuo supra horizontem circa polum mouentur. quæ vero claudũtur intra alterum semper occultum, perpetuo latent infra horizontem, similiter ortus, & occasus expertia; vt in Sphæra Aratæa, vel etiam Armillari videre est.

2 Habeant incrementa & decrementa dierum, & noctium.

3 Habent bis æquinoctium, vernum, & autumnale, necnon duo solstitia.

4 Bis æstatem, bisque hyemem eis Sol affert, cuius causa est, quia bis per eorum vertices transit, bisque ad tropicos recedit.

5 Quadruplicem vmbram projciunt; & ratione vmbrarum meridianarum Amphiscij, vti etiam superiores dicuntur.

De tertia Sphæra, ideſt obliqua, cuius vertex eſt in vno Tropicorum.

HAbet hæc Sphæra determinatam poli eleuationem gr. 23½. præterea circelli polares coincidunt cum maximis circulis, quorum vnus est semper apparentium maximus, alter semper latentium itidem maximus.

1 In ea omnia sydera, quæ intra polarem circulum conspicuum continentur, semper supra horizontem versantur: quæ vero intra alterum polarem occultum continentur, simul cum eo infra horizontem latent. reliqua tandem, quæ inter vtrumq; circellum existunt, oriuntur, & occidunt quotidie.

2 Dies crescunt, & decrescunt.

3 Vtrumque solstitium, & vtrumquue æquinoctium recurrit.

4 Aestatem vnam, vnamque hyemem sentiunt.

5 Tres tantum vmbras efficiunt, occidentalem, orientalem, & meridianam, quæ ad polum conspicuum vergit, ratione cuius dicuntur Eteroscij, quasi alteriumbræ. huius causa est Sol, qui non pertransit vltra eorũ verticem ad polum conspicuum, sed tantum semel in anno ad ipsum peruenit, quãdo videlicet attingit tropicum illum, sub quo eorum vertex situs est. prædictæ tertiæ habitationes sunt in Zona torrida.

De quarta Sphæra, ideſt obliqua, cuius vertex eſt inter Tropicum, & polarem circulum.

HÆc est Zonæ temperatæ habitatio. In ea ortus, & occasus syderum habet se proportionaliter, vt in præcedenti, idest, pars semper apparent, pars semper latent, pars oriuntur, & occidunt, quæ tria diffiniuntur a duobus circulis, quorum vnus est maximus semper apparentium, alter semper occultorum. dierum incrementa, æquinoctia, & solstitia, æstatem, & hyemem vnam tantum experiuntur. ratione vmbrarũ sunt, vt in præcedenti Eteroscij, quia Sol nunquam ad eorum verticem peruenit, & ideo in meridie proijciunt vmbram ad polum eleuatum. cæterum in hac temperata Zona, vbi polus eleuatur gr. 45. sunt in eius medio,

tan-

tantumq; ab eorum verticibus distat polus, quantum æquator; tantumq; polus ab horizonte eleuatur, quantum equator; vnde calor æstatis tantum est, quantum hyemis frigus: & Horologium solare horizontale inseruit etiam pro verticali.

De quinta Sphæra, ideſt obliqua, cuius vertex eſt in circulo polari.

HIc polus præcisè eleuatur gr. 66½. & tropicus vnus totus est suprà horizontem, alter vero totus infrà, ille coincidit cum maximo parallello semper apparentium, hic verò cum maximo semper latentium. quibus fit vt astra, quæ sunt intra Zonam torridam oriantur, & occidant. quæ sunt extra ad polum eleuatũ, semper lateant. habent dierum varietates, maximusq; dies est horarum 24. quando videlicet Sol percurrit tropicum extantem; in altero vero tropico nox est horarum 24. æquinoctia, & solstitia sortiuntur, vt præcedentes: pariter & quatuor anni tempora. Eteroscij sunt, quia vmbram meridiei ad polum tantum conspicuum emittunt. peculiare illis est, quod ecliptícæ polus, qui circulum polarem describit, semel per eorum verticem transeat: quo temporis momento ecliptica cum horizonte congruit, & statim post, bifariam se mutuo secãt.

De ſexta Sphæra, ideſt obliqua, cuius vertex eſt intra polarem circulum, & polum conſpicuum.

HÆc est frigidæ Zonæ habitatio. habet dies maximos, & noctes maximas constantes ex pluribus horis, quam 24. imo prout magis ad polum vertex appropinquat, constabunt ex pluribus diebus, & noctibus; & etiam ex mensibus, ratio est, quia hic pars quædam ecliptícæ semper manet supra horizontem versus polum eleuatum, & altera huic opposita semper infra manet, quare Sole per eas incedente, erit ibi dies continua, hic vero nox: quæ vt melius intelligas constitue sphæram materialem, vt propositum requirit, eamque motu diurno conuerte, interim obseruans ecliptícam ad polum sublimem, videbisq; portionem eius aliquam semper supra horizontem extare, tantumq; ad polum depressum latere. Sole igitur illam motu proprio obeunte, erit dies continuus, & quidem tot ferè dierum, quot gradus erunt in ea: hanc vero abeunte Sole, erit nox continua. vbi aduertendum est, quod quamuis hæ duę portiones æquales sint, non tamen sequitur diem continuum æqualem esse nocti continuæ. causa est apogæum Solis, quod nunc est in Cancro, propter quod Sol tardius incedit per signa solstitialia Cancri, quam in oppositis Capricorni, & consequenter dies ille continuus longior erit nocte continua, in boreali habitatione: in australi nox erit longior. Ex sphæra materiali facilè est reperire quantitatem horum arcuum, ac proinde etiam dierum, ac noctium continuarum quæ illis debentur. quas quantitates videre potes in Tabula temporis diurni, aut semidiurni, quam supra in Sole dedimus, præterea signa existentia circa vernum æquinoctium, præposterè oriuntur, ideſt, Taurus ante Arietem, Aries ante Pisces: signa vero ad autumnale æquinoctium præposterè occidunt, ideſt, Sagittarius ante Scorpionem, Scorpio ante Libram, quæ vt impossibilia videantur, adhibita tamen materiali sphæra, qua ratione fiant clarè percipitur. ortus, & occasus, æquinoctia, & solstitia, quatuor anni tempora, vmbra tandem hic se habent proportionaliter, vt in præcedentibus sphæris obliquis.

De ſeptima, & vltima Sphæra, ideſt paralella, cuius vertex eſt alter polorum, alter vero imum cæli.

HIc æquator horizonti congruit; dimidiumq; ecliptícæ semper est supra, dimidiumq; alterum infra horizontem, vnde, nulla affixa sydera diurna conuersione oriuntur, aut occidunt, sed motu diurno describunt circulos horizonti paralellos, perpetuo enim dimidium cæli conspicuum est, dimidium etiam occultũ: quare planetæ ibi oriuntur, & occidunt, non ratione motus diurni, sed proprij. vnde Sol supra horizontem perpetuo moratur dum obit sex signa conspicua, moueturq; primo radendo horizontem, parareliquet ei, vel potius spiras quotidie altiores describendo. quocirca ibi est dies vna, & nox vna tantum in toto anno, vtraque constans sex mensibus. aduertendum tamen est in eo Zodiaci semicirculo, in quo est apogæum Solis Solem immorari septem diebus amplius, quam in altero; ideo vel dies, vel nox longior erit septem diebus nocte, vel die. quod si in partem vulgo crepusculum computemus, erit dies continuus per nouem menses, & amplius. Sol enim crepusculum efficit existens infra horizontem gr. 18. quia verò 21. gr. Scorpij & 9. Aquarij; & a 9. gr. Aquarij per totos Pisces, fiet crepusculum, quod tempus erit trium mensium, dierum 12. dies igitur artificialis vulgaris erit mensium 9. dierum 12. imo si et iam refractionis ratio habeatur, quæ Solem supra horizontem eleuat, antequam reuera eum conscendat, dies erunt longiores, crepuscula verò breuiora. Aequinoctium hic propriè nullum; quamuis dici possit esse ibi perpetuum, quia nox illa est semper ferè diei æqualis, cum vterque sit ferè sex mensium. habent duo solstitia, vt alij. quatuor etiam anni tempora persentiscunt. ab vmbris dicuntur periscij, ideſt, circumumbræ; cum enim Sol circa horizontem æquidistanter semper gyret, vmbræ quoque in gyrum quoquouersus proijcientur. Luna per dies 14½. supra horizontem existit. Venus, & Mercurius Solem comitantur. Mars conspitur per menses ferè 10. Iupiter per annos ferè 6. Saturnus per 15. ac per tantumdem temporum latent postea.

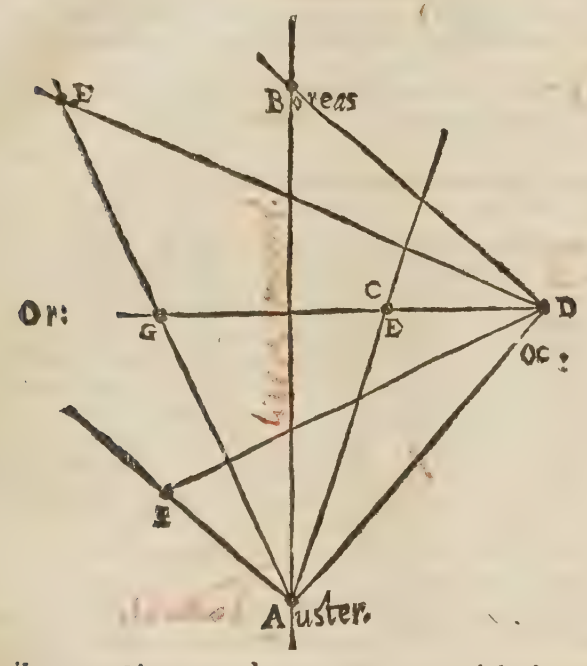
Hæc

Hæc porrò Sphæra videtur omnium ignobilissima, quo dimidio tantum mundo perfruatur, maximisque frigoribus horreſcat. Vtrum autem hæc habitatio habeat habitatores, hactenus Geographis incompertum est.

Atque in hunc modum inuentis longitudinibus, & latitudinibus locorum præcipuè valdè distitorum, peragitur vniuersalis terræ descriptio, atq; cognitio, quæ Geographia propriè appellatur. In descriptione verò particularium prouinciarum, aut regionum, difficilè est per longitudinem, & latitudinem id assequi, quoniam cum loca sint satis vicina difficilè earum differentia latitudinum ex prædictis obseruationibus haberi potest, quod parua sit: difficilius etiam differentia longitudinum percipitur, non solum ob paruitatem ipsius, sed ob multas alias difficultates, quæ in obseruatione eclipsium contingunt, quapropter alia ratio instituenda est, vt mox dicam.

De particularis regionis descriptione quæ Chorographia dicitur.

CVm volueris igitur particularis alicuius regionis descriptionem aggredi, duo in plano aliquo, vt in charta lineam rectam, quam meridianam appellabis, quoniam pro meridiana postea inseruiet, qualis est in figura linea A B. ad cuius extremitates adscribes, Austr. Boreas: & ad latera Occid. Or. secundum loci exigentiam. posthæc manens tu in loco, v.g. A. qui prima statio dicitur, conscende turrim, quampiam ex qua circumiacentia castra, villas, vrbes, &c. possis circumspicere: atq; inibi colloca planum iam paratum cum linea meridiana, Astronomicè, idest, ita vt linea hæc meridiana congruat veræ lineę meridianæ aliquo modo inuentæ, vt in sphæra docuimus, & simul quatuor mundi plagæ veras mundi plagas, quas referunt, respiciant. plano hoc in tali positione obfirmato, ei Dioptram superpone, quæ circa punctum A. conuerti possit, & per quam inspicere, aut collimari possis ad loca circumiacentia.



Primo igitur per eam aspice directè ad locum F. & secus eam fic directam duc lineam A F. infinitæ longitudinis. pariter directa Dioptra ad locum G. secus eam ducas lineam A G. in infinitũ, quæ transeat etiam per locum E. sit etiam B. locus quispiam, vt villa, vel castellum, in ipsa meridiana situm, pro quo sufficit ipsa meridiana. idẽ facies cum reliquis locis C. & D. & alijs quotcunque.

Quibus peractis perge ad vnum ex prænotatis locis, v. g. ad D. quæ statio secunda erit, ibique conscende speculam aliquam, & plano iterum Astronomicè collocato, & obfirmato, accipe in linea A D. locum D. siue distantia A D. cuiusuis longitudinis ad magnitudinem enim eius, reliquæ omnes distantiæ proportionales erunt. Ad hunc locum D. sic determinatum transfert Dioptram, vt possit circa ipsum verti, atq; ad obseruata loca dirigi. secus eam igitur collimans iterum ad castrum F. ducas lineam D F. eodem modo duc cæteras lineas D C G. D E. D B, &c. nam in punctis concursum F G C, &c. sunt pingenda castra prædicta, vrbes, villæ, &c. eritq; figura parua similis omnino regioni descriptæ: constat enim ex triangulis paruis similibus ijs, quæ in ipsa prouincia describi possunt: sic ex loco D. poterunt aspici, & notari multa alia loca; quæ postea ex tertia stagione, repertis concursuum punctis, in pictura definientur. Atq; sic per totam prouinciã procedendo, eius absolues chorographiam.

Quod si nota fuerit vna ex distantijs, v. g. distantia A D. in milliarijs, reliquæ omnes distantiæ notæ euadent, vt v. g. A D. milliaria 10. diuide igitur lineam A D. in partes 10. æquales, postea per circinum examina quot huiusmodi partes contineantur in distantia A F. tot enim milliaria pariter in ea continebuntur; A F. v.g. sint partes 5. ergo quinque milliarijs distat castellum F. ab vrbe A. & sic de reliquis.

Iam verò si alicuius vrbis lociue huius regionis comperta sit longitudo, & latitudo, reliquorum quoq; locorum, ex distantijs iam cognitis, longitudo, & latitudo latere non poterit. Alios modos sed minus idoneos, vide apud Gemmam Frisium, à quo hunc pariter in compendium redegimus. Hac ratione facilè Patres nostræ Societatis poterunt nobile Sinarum regnum ad veram descriptionem aliquando redigere.

Diuisiones superficici terrestris Globi.

DEscriptione terrestris Globi ex præcedenti doctrina absoluta, statim apparet eam totam diuidi in duas partes, in terrestrem videlicet, & aqueam, seu maritimam: & qua ratione terra, & mare se inuicem comple-

plectantur,& intercurſent:ſtatimq; manifeſtum fit,quæ pars terræ,aut maris ſit in Zona torrida, quæ in frigidis;quæ earum climata,& paralelli;quæ longitudines,& latitudines.porrò ex mutua terræ ac maris intercurſatione,oriuntur aliæ terræ,& aquæ diuiſiones; nam omnis terra,vel Continens eſt,vel Inſula,vel Peninſula, vel Iſthmus. Continens dicitur omnis terræ ſuperficies adeo magna, quæ a mari vulgò non putatur ambiri,vt Aſia, Europa,&c. Inſula dicitur terra pars,quæ vndique mari alluitur, vt Sicilia,Corſica Sardinia,&c. Peninſula,vt nomen indicat, terra eſt quæ penè tota mari circumdatur, relicta tantum anguſta terræ parte,qua veluti collo,aut ceruice quadam continenti annectitur,quæ anguſta terra dicitur Iſthimus græcis:ſicuti etiam Peninſula dicitur Cherſoneſus. Peninſula eſt Peloponeſus, Taurica Cherſoneſus, Cimbrica Cherſoneſus. ſunt præterea complura alia Geographis vſitata nomina ad terram pertinentia,litus,promontorium, regio, regnum,&c. quæ omnia Grammatici in ſuis Dictionarijs explicant.

Pariter omnis Aqua,aut eſt ſalſa, & Mare dicitur, aut dulcis. Mare eſt vel Oceanus, vel Mediterraneum mare. Oceanus eſt mare magnum, videtur vniuerſam terram circumplecti. Mediterraneum quod intra terram eſt, vt Caſpium,& Mediterraneum,quod inter Africam,Europam,& Aſiam ſitum eſt. Sinus maris dicitur, quod intra terram ſe inſinuat, vt ſinus Arabicus, Perſicus,& alij. Fretum eſt anguſtum mare,quod intra binas terras arctè intercurrens,fremit. Aquæ dulces ſunt lacus,paludes,fluuij,torrentes,fontes,oſtia, &c. quæ Grammatici exponunt. Conſiderandum hic etiam, vtra ſuperficies ſit maior, an minor, terræne, an aquæ, quæ dubitatio ſolet multos inceſſere. at cum nondum neutra ſit omnino tota cognita; lis adhuc pendet: Cæterum globus Geographicus accuratè iuxta recentiores Nautarum, ac Viatorum traditiones conſtructus, indicat eſſe ferè æquales.

Solet etiam hic quæri quantus ſit terræ ambitus, quanta eius ſuperficies,& ſoliditas, quibus ſatisfactum eſt ſupra in cap. de terræ magnitudine, & cap. de magnitudine maris.

De terra ipſa, ſeu ſuperficie terræ in vniuerſum.

IAm tota terra ſecundum ſuperficiem diuiditur in quatuor partes præcipuas, Europam, Aſiam, Africam, Nouum Orbem,ſeu Americam. Debet igitur Geographiæ ſtudioſus has quatuor partes in globo conſiderare,quem ſitum habeant inuicem earum vnaquæque, quibus confinijs inuicem ſeparentur; Item ſingularũ magnitudinem,ſitum cæleſtem,quæ pars ſit Orientalis,quæ Occidentalis,&c. quæ vt ritè percipiantur,conſtitue globum Aſtronomicè iuxta tuam habitationem,ideſt,ita vt habitatio tua ſit ſupra horizõtem ſub vertice,ideſt,horizon globi ſit terræ horizon,&c. ſi videbis, & concipies ritè poſitionem omnium partium terræ. Ex quo cognoſcitur in qua Zona,in quo climate,ſub quibus paralellis ſit,vnde,& dies maxima,altitudo poli, ſeu latitudines, & longitudines innoteſcunt. præterea quinam Amphiſcij,Eteroſcij &c.qui an. quorumuis locorum ſint Antipodes, Antæci, Periæci. Atq; hæc ſunt quæ propriè cognoſcere debet Geographus,& quæ Geographica appellantur. verum præterea, & quidem magna cum voluptate conſiderat alia plura, quæ tamen ad duo capita reduci poſſunt, ideſt, ad Naturalia, & Humana.

Naturalia in vnaquaque mundi parte, atque etiam regione notanda hæc ſunt, primo Elementa ipſa, v. g. terræ qualitates, plana, an montuoſa, montes celebres, lacus, ſtagna, flumina, præterea quæ aliqua proprietate celebrantur, vt aquæ thermales, &c. Aer, venti,&c. Ignes ſubterranei, vulcani, fontes, fodinæ, plantæ peculiares, animalia peculiaria: ſingulæ enim regiones propriis rebus præditæ ſunt, nam, non omnis fert omnia tellus, vnde

India mittit ebur, molles ſua thura Sabæi, &c.
Palmas Epirus equarum.

Secundo loco humana conſideranda ſunt, ac primo Homines ipſi, quales corpore, qui mores eorum, ſtudia, idiomata. religio, reſpublica, potentia, viri illuſtres. loca pariter notanda ſunt, in quibus aliquid præclarum geſtum fuerit, v.g. locus pugnæ Hannibalis cum Romanis ad Cannas, ad Trebiam. loca vrbium delectarum: tandem vrbes illuſtriores, præſertim in quibus Reges, aut Duces reſident, quæ Metropoles appellantur. notandæ etiam antiquitatis reliquiæ, quæ paſſim occurrunt, Aquæductus, Via, Templa, &c. Oſtendantur tandem maximi Monarchæ cum ſuis imperijs; Rex Sinarum videtur maximus, Rex Hiſpaniarum ſecundus, Magnus Turca tertius, &c.

DE EVROPA.

DIuiſa iam tota terra in quatuor partes primarias, reliquum eſt tradere methodum, qua ſingularum geographicam doctrinam acquiras;quamuis autem methodum modo in vniuerſum innuerimus,videtur tamen neceſſarium veluti exemplo geographico eam Europæ applicare.

Quæratur igitur primo Europæ etymon;ſic autẽ dicta eſt ab Europa Agenoris Regis filia,quam ex Phænicia Iupiter in Cretam abduxiſſe poetæ fabulantur.

Secundò definitio Europæ.eſt autem Europa vna ex quatuor mundi partibus,eſtq; partim Cõtinens,partim Inſulæ, partim Peninſulæ; cuius termini ſunt hi: A meridie terminatur mari Mediterraneo, ab Occidente Oceano; a Septentrione Oceano glaciali, quamuis huius plagæ termini nondum ſint ſatis cogniti; ab Oriente ſeparatur ab Aſia ſinu Granuico, poſtea Tanai fluuio, nam,

Euro-

Europam atque Asiam Tanais disterminat amnis.

Postea palude Meotide, hinc mari Euxino Propontide, ac tandem Aegeo mari, quæ membra sunt Mediterranei maris; vt autem probè hæc omnia percipias statue globum Astronomicè, secundum tuam habitationem, ita vt habitatio tua sit supra horizontẽ, in medio hemispærij superioris, ideſt, horizon globi euadat tuus horizon; sic enim videbis quæ pars sit orientalis, quæ occidentalis, &c.

Tertio figura Europę: Strabo eam serpenti assimilat, cuius caput sit Hispania; bina alæ sint Italia, & Anglia; cauda sit Balтica peninsula, seu Scandia; pectus Gallia, & Germania: reliquæ Polonia, Græcia, Moscoviam ventrem efficiant.

Quarto, quantitas seu magnitudo, quæ constat ex longitudine, & latitudine, necnon ambitu. hæc autem longitudo, & latitudo differunt ab eis, quas superius explicauimus: illæ enim positionem loci in globo terrestri demonstrant, hæ autem magnitudinem regionis, ideſt, quam longa, quamque lata sit ostendunt. Longitudo igitur Europa a Gradibus vsq; ad Tanaim protenditur, essque milliaria 3000. Latitudo ab extrema Sicilia vsq; ad Sinum Granuicum milliaria 2400. quam in globo reperies sic, pede vno circini posito in Gaditibus, alterum extende vsq; ad Tanaim, hanc circini aperturam applica æquatori initio facto à meridiano Fortunatarum versus orientem, & vide quot gradus æquatoris in ea continantur: pro singulis autem gr. 60. milliaria computanda sunt: idem fac pro latitudine habenda: & pro quauis alia distantia capienda.

Quinto situs cęlestis, qui determinatur per latitudinem, & longitudinem extremitatum ipsius; sic in globo apparet extremitates eius Australes esse in latitudine gr. 35 Boreales verò gr. 70. quod indicant gradus, quibus diuiditur meridianus Fortunatarum, nam paralelli ducti per extremitates Europæ transeunt, vnus per gr. 35. alter per gr. 70. In lõgitudine verò situatur inter gr. 10. & 75. Meridiani enim eius extremi, ideſt, occidentalissimus, & orientalissimus transeunt per prædictos gradus æquatoris. hinc patet totam esse in Zona temperata, præter paruam quandam partem Balteæ peninsulæ, quæ Zonam frigidam ingreditur: patet sub quibus climatibus sita sit, necnon quinam sint extremi eius paralelli, quos supra vna cum climatibus in eadem Tabula dedimus: ex qua apparet eam esse extra priora tria climata, sed sub reliquis 16. vt indicant latitudines extremæ gr. 35. & 70. patet etiam diem eius maximum sub australi paralello esse horarum 14. min. 15. circiter: sub boreali vero esse horarum 24. & amplius propter partem illam, quæ in Zonam frigidam excurrit. præterea Europæos omnes esse Eteroscios. quin etiam patet quinam sint Europęis Antipodes, Item Periæci, & Antæci, &c. atque hęc primario ad Geographum spectant. Hoc loco monendus est Geographus Tyro, caueat ab vniuersalibus terrę Tabulis, seu Mappis, in ferendo iudicio de magnitudine Regnorum, aut Prouinciarum; quoniam huiusmodi Mappæ plus iusto ampliant Regiones, quæ sunt propè polos. ratio est quia Mappa vniuersalis debet repræsentare in plano terræ superficiem, quę sphęrica est; impossibile autem est sphæricum ita in planum proijcere, vt illud re vera imitetur. præterea in huiusmodi Mappis difficile est concipere mutuos situs prouinciarum; vnde studiosi prauas imaginationes ex eis sæpè concipiunt. Consulo igitur lectori, vt primum Globo Geographico det operam, is enim rectè eum sphæricus sit, sphæricam Terram referre potest.

NATVRALIA.

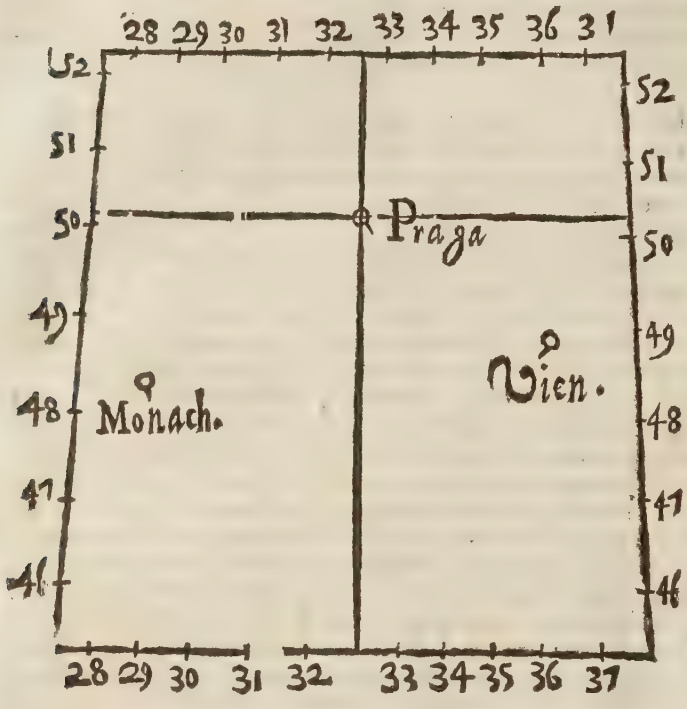
PRæterea considerant qualitatẽ totius regionis, quarũ rerum sit fertilis, vbi commodè habitabilis: tota igitur Europa fertilis, ac habitabilis est; abundat metallis, ac reliquis fossibilibus, plures habet proprias plantas, & animalia. Caret tamen Aromatibus, Vnionibus, Leonibus, & Elephantibus, &c. quæ apud Maginum in Geographia, & apud Boterum in Relationibus vniuersalibus fusè narrantur: quamuis Auctores hæc tria Geographica, Naturalia, & Humana confundant.

HVMANA.

EVropæi homines, strenui, fortes, atque etiam ingenio pollentes: in hac maxima Imperia Græcorum, & Latinorum extitere, atque adhuc Imperator, ac Summus Pontifex veluti Reipublicæ Christianę caput residet. Eximij nunc sunt Nautici. In ea plusquam alibi omnes scientiæ, & artes floruerunt, ac etiamnum florent. Varij nunc sunt Europæi, lingua, moribus, religione, statura corporis, & similibus. Boterus opinatur probabili coniectura in tota Europa contineri 70. milliones hominum. Vrbes præclaræ, Roma, Constantinopolis, Lutetiæ, Vlyssippo, Venetiæ, Mediolanum, &c. In ea nunc latè dominantur Rex Britanniæ, Rex Hispaniarum, Rex Galliæ, Imperator, Magnus Turca, Rex Poloniæ, Dux Moscouiæ, Rex Suetiæ, Rex Daniæ. His de Europa in vniuersum cognitis, tota debet diuidi in sua regna, Britanniam, Hispaniam, Galliam, Italiam, Germaniam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Misiam, Vngariam, Moldauiam, Poloniam, Moscouiam, Scandiam, seu Balticam. porrò de singulis regnis ea cognoscenda sunt, atque eadem methodo, qua vsi sumus in Europa tota. Incipiunt autem à regnis occidentalibus, vt à Britannia, Hispania, proceduntque paulatim ad orientalia. sunt autem apud Geographos Tabulæ, seu picturæ singulorum regnorum, & prouinciarum, quibus antequam des operam, debes earum situm prius in globo Astronomicè collocato cognoscere, præsertim respectu tuæ habitationis, ita vt domi tuæ manens scias indigitare ad quam mundi partem sita sunt singula regna, vrbes, &c. Tabulæ enim, vt singulas partes

meli-

melius manifestant, peius tamen situm, ac positionem in orbe terrestri monstrant, quam globus. in hisce Tabulis vt plurimum, pars dextra est oriens, sinistra occidens: superior Boreas, inferior Auster. quapropter in appolita sequenti figura, Vienna est in parte orientis, Monachium in parte occidentis, Praga verò borealis, &c. Gradus in boreali, & australi latere notati sunt gradus longitudinis qui incipiunt a 28. & desinunt in 37. suntque vel in æquatore, vel in paralello æquatoris in præsenti autem figura sunt in duobus æquatori paralellis, vt ostendunt gradus ad lęuam, & dexteram positi, qui sunt gradus latitudinum, suntque in meridianis regionem illam claudentibus. qui cum incipiant à gr. 46. & desinant in 52. grad. indicant paralellum australem in quo sunt num. 28. 29. &c. distare ab æquatore gr. 45. borealem verò gr. 52. seu habere latitudines gr. 45. & 52. pariter in eadem figura, linea quæ ducitur à borea in austrum per gr. 33. & per Pragam, ostendit longitudinem Pragæ esse gr. 33. altera vero linea prædictæ perpendicularis ducta ab occidente 50. in oriente 50. indicat latitudinem Pragæ siue altitudinem poli, esse gr. 50. quæ omnia alijs etiam Tabulis eadem ratione applicari debent. Absolutis Europæ Tabulis, ad Asiam aut Africam simili methodo perlustrandam aggrediaris. Atq; hæc sufficiunt studioso, ac cupido Geographiæ introducendo. reliqua per se prudenter inueniet. habeat si potest Abrahami Ortelij Theatrum Mundi. Vide infra in Apparatu ad Mathematicas addiscendas; vbi de Geographia, & scriptoribus eius agitur. Habet igitur Cosmographiam, Geographiam, & Chorographiam, à me in hoc opera explicatas.



APPA-

APPARATVS AD MATHEMATICAS ADDISCENDAS, ET PROMOVENDAS.

Vm ego tum in me ipso, tum in alijs pluribus experientia didicerim quantis laboribus, quantisque studiorum dispendijs, ij Mathematicis dent operam, qui eas nullo doctore præuio, nullaq; præcedenti instructione aggrediuntur, breui hoc apparatu huic malo remedium afferre decreui. Qua in re fortè Geminum imitabor, qui vt tradit Pappus lib. 8. de Mathematicarum ordine scripserat. præ cæteris vero scientijs Mathematicæ præcipuè tali auxilio indigere videntur, tum propter earum multitudinem, mutuam connexionem, ac dependentiam; tum quod hac tempestate, qua ipsę reuiuiscere, ac reflorere incipiunt, perpauci, rariq; earum professores reperiantur, pauciſſimique, qui earum totam Encyclopędiam peritè, scienterq; percalleant, quique varijs studiosorum finibus satisfacere queant. Verum (quod magis dolendum est) plurimi passim reperiuntur, qui se Mathematicos venditant, propterea quòd sphæræ circulos vtcunque nouerint, aut quod nudam Horologij descriptionem teneant. quod sunt qui totam Matheseos vim in eo consistere putant, vt sciat quis, vt aiunt, alicuius Natiuitatem construere? totiq; sunt ferè omnes, vt Iudiciariam Astrologiam existiment esse totius Matheseos columen, quæ tamen nulla ratione nomen scientiæ Mathematicæ meretur. Quam rari hodie Geometræ, qui Archimedis, Apollonij, Pappi, admiranda monumenta perlegerint? Quam rari inter Arithmeticos ad Algebræ penetralia scienter perueniunt? tandem qui Musici habentur, & probantur, nulla Arithmeticæ aut Geometriæ cognitione, nulla de Musicę natura, officio, aut fine tractatione, eam tradunt, ac profitentur. vnde reliqua nostræ Musicæ detrimenta, de quibus nos alibi diximus oriuntur. Idem de reliquis Mathematicis dici posset, sed ne longior sim, rem propositam aggrediar, & totum apparatum in quinque partes distribuam.

Prima, erit Mathematicarum omnium expositio, & diuisio.
Secunda, Bibliotheca Authorum selectorum pro singulis Mathematicis.
Tertia, Variæ methodi earum addiscendarum.
Quarta, Mathematici studij promotio.
Quinta, Chronologia clarorum Mathematicorum, quam edidimus iam cum locis Mathematicis Arist.

Mathematicarum diuisio, & explicatio. Pars prima.

COnueniens imo necessarium omninò esse videtur, ante omnia breuem quandam ac simplicem Mathematicarum explicationem tradere. breuem inquam quoniam quamuis pluribus de quauis scientia differatur, nunquam tamen naturam illius probè percipies, nisi scientiam ipsam animo totam comprehenderis.

Mathematicæ igitur scientiæ aliæ sunt speculatiuæ, aliæ practicæ; item aliæ puræ, aliæ mediæ; tandem aliæ subalternantes, aliæ subalternatæ. Per speculatiuas eas intelligo quæ considerant quantitatem à materia abstractam, ideſt, nulla habita ratione materiæ in qua ipsa quantitas detinetur. quod si quæ concretam considerant, non tamen considerationem dirigunt ad opus.

Speculatiuæ Mathematicæ, sunt sex sequentes.

1 GEometria quam primam facere libet, tractat de quantitate continua terminata, cuius sunt tria genera, linea, superficie, corpus: iuxta tres dimensiones, longitudinem, latitudinem, & profunditatem. Linea terminata est, v.g. linea bipedalis, diameter alicuius circuli, vel quadrati, latus alicuius trianguli, quadrati, rhombi, &c. superficies terminata est, v.g. triangulum, quadratum, circulus, &c. corpus terminatum est, vt cubus, conus, cylindrus, sphæra, &c. de quibus omnibus subtilissimè Geometria ostendit admirabiles proprietates. pars quæ tractat de corporibus, seu solidis proprio nomine dicitur Stereometria.

2 Arithmetica agit de quantitate discreta, finita, & terminata, siue de numeris finitis, & terminatis, vt sunt numeri quadrati, cubi, &c. compositi, incompositi, &c. horum naturam, & accidentiam, eorumque mutuas actiones perscrutatur.

Hæ porrò duæ dicuntur purę, quod tractent de pura quantitate abstracta à materia, ideſt, Geometria considerat triangulum secundum se, nulla habita ratione materiæ in qua sit triangulum, siue enim sit in ligno, siue in ære, siue in cælo, siue in terra, illud eodem modo considerat. Similiter Arithmetica considerat numeros

ros abstractos, ideſt, absque eo quod illis res vllæ ſenſibiles ſubſint. reliquæ vero quatuor quoniam quantitates prædictas in rebus materialibus, aut ſenſibilibus cõſtitutas contemplantur, propterea mediæ vocãtur, mediæ enim ſunt inter puras Mathematicas, & naturalem Philoſophiam. Prædictæ duæ vocantur ſubalternantes, reliquæ verò quatuor ſubalternatæ: quid autem ſit hæc ſubalternatio mox apparebit.

3 Ex mediis, & ſubalternatis prima ſit Optica, ſeu Perſpectiua, quæ de radijs viſus, & lucis, ideſt, de Viſione, & Lumine tractat, quamuis à Viſione ſola ſit denominata. quia vero in prædictis radijs conſiderat lineas, angulos, atq; hinc ſuperficies, pyramides, conos, axes, &c. quæ ad Geometriæ obiectum pertinent, ijſq; vtitur in demonſtrando accidentia viſus, & illuminationis, ideo Geometriæ dicitur ſubalternari. eius ſunt tres partes.

Prima, eſt de Directione, ideſt, viſione, & illuminatione directa, ideſt, quæ ſit per lineas rectas ſimplices, quod accidit quotieſcumque per vnicum medium, vt per ſolum aerem, & ſine ſpeculo fit viſio, & illuminatio.

Secunda, eſt de Reflexione, ideſt, de viſione, & illuminatiooe reflexa, quę per ſpeculum fiunt. hęc propriè dicitur Catoptrica, ſiue Specularia; de admirandis enim ſpeculorum accidentibus demonſtrat.

Tertia de Refractione, ideſt, viſione, & illuminatione refracta, quæ per radios fractos fiunt; quod accidit cum radij per plura media, ideſt, diuerſæ traſparentiæ, vt per aerem, & aquam tranſeunt; hæc propriè dicitur Dioptrica.

Quarta, Mechanica, quæ de Machinis agit, ſiue vt ait Ariſtoteles verſatur circa artificiata, ſicuti naturalis circa naturalia: de ſex Machinis præcipuis, Libra, Vecte, Trochlea, Axe in Peritrochio, Cuneo, Cochlea egregia demonſtrat: & quia in eis conſiderat quantitates virium mouentium, ponderum, motuum, temporum, quibus mouentur, & Machinas ipſas tanquam lineas quaſdam circa centra reuolutas, ideo Geometriæ ſubalternatur, ideſt, Geometricè demonſtrat. Eius pars ſubtiliſſima eſt, quæ centra grauitatis in planis, ac ſolidis perſcrutatur.

Quinta, Muſica, quæ quoniam conſiderat quantitatem diſcretam in ſonis, & vocibus, ſeu numerum ſonorum ſonoſq; reducit ad numeros, ideo in demonſtrando Arithmetica indiget, vnde, & Arithmeticè demõſtrat, Arithmeticæque ſubalternatur: præcipuè vero circa conſonantiarum omnium naturam, & rationem, & accidentia verſatur.

Sexta, eſt Aſtronomia omnium nobiliſſima, cuius eſt totam Mundi Fabricam deſcribere. quod perficit demonſtrando de ſingulis mundi partibus Planetis, & Stellis, Locum, Figuram, Motum, Magnitudinem, Illuminationem, & Vmbram, v.g. oſtendit terram eſſe in medio Mundi, eſſe ſphæricam, quieſcentem, vt à Sole illuſtretur, qualem vmbram efficiat. hæc Geometriæ ſubalternatur, quod haſce mundanas quantitates contempletur. ſubordinatur etiam Arithmeticæ quatenus cæleſtes motus diſcretos facit, vnde paſſim numeris vtitur. Aſtronomicæ partes cenſentur Tractatus de Sphæra, Theoricæ Planetarum, Tabulæ Aſtronomicæ, Computus Eccleſiaſticus, Gnomonica, quę Solis vmbras obſeruat, cuius præcipuum munus eſt ſolaria, & ſcioterica Horologia conſtruere: Geographia, quæ totam terræ ſuperficiem, atque omnes eius prouincias, & loca etiam reſpectu cęli deſcribit: Aſtrologia, ſeu Iudiciaria, cuius eſt futura prædicere etiam vulgo pars Aſtronomiæ putatur, ſed immeritò, quia etſi nihil ferè demonſtret conatur tamen per cauſas naturaſes, non Mathematicas demonſtrare, quare pars phyſicæ cenſenda eſt. Verum quidem eſt hoſce Aſtrologos nonnulla rerum Aſtronomicarum cognitione indigere, præſertim calculo, vnde ſibi Aſtrologię nomen vſurparunt. Atque hæ ſunt ſex ſcientiæ Mathematicæ ſpeculatiuæ, quibus reſpondent totidem practicæ ſequentes.

Mathematicarum practicæ ſex.

1 GEometria practica, cuius eſt menſurare altitudines turrium, montium, profunditates puteorum, diſtantias locorum, ſuperficies agrorum, &c. Idque etiam per ſolum viſum. metitur etiam ſoliditates corporum, quæ paſſim militares Duces, & Agrimenſores operantur.

2 Arithmetica pratica, ſeu ſupputatrix, cuius pars mirabilis eſt Algebra.

3 Perſpectiua practica, quæ Pictoribus, Sculptoribus, & Architectoribus maximè vſui eſt. Huius pars pulcherrima eſt Scenographia, quæ ſcenarum receſſus perbelle mentitur.

4 Mechanica practica, quam qui profitentur hodie vulgo dicuntur, Ingegnieri; huius eſt varias machinas conſtruere, quibus parua vi ingentia pondera, imo quæuis pondera mouere, ac transferre poſſint. hæc nõ ſolum domi, ſed militiæ maximè neceſſaria eſt.

5 Muſica practica, quæ duplex eſt; altera docet cantilenas, & ſonationes muſicis modulis cõponere, quæ Melopoeia græcis dicitur. eam nunc vulgo vocant, Il Contrapunto. Altera eſt ipſa Cantatrix, & Pulſatrix, quæ ad actum cantilenas, & ſonationes tam vocibus, quam inſtrumentorum ſonis reducit.

6 Aſtronomia practica, quæ ſyderum motus ope Tabularum Aſtronomicarum ad calculum reuocat, luminarium defectus, planetarum aſpectus prædicit, cœli thema ad quoduis tempus conſtituit. Gnomonica practica, quæ Horologia deſcribit; Varij vſus inſtrumentorum, Aſtrolabij, Sphæræ, Globi, practici ſunt, &c.

Prædictæ practicę habent ſuarum effectionum demonſtrationes, vnde verę ſunt, ſcientiæ; quod ſi, vt paſſim fit, ſine demonſtratione tradantur, puræ practicæ appellantur.

Si

Si plura de natura, ac præstantia Mathematicarum cupis, adeas tractationem nostram editam vna cum locis Mathematicis Arist. vbi plura nuper obseruata reperies, quæq; tibi plenè satisfacient.

Selectorum librorum Bibliotheca. Pars secunda.

IN recensendis operibus non eum seruabo ordinem temporis, quo scripta sunt, id enim Chronologum attinet; sed eum quem doctrinæ ratio postulat, quo nimirum sunt addiscenda, & perlegenda.

Geometræ scientes.

INter Mathematica monumenta primum est Euclidis opus Elementorum non tantum antiquitate, & dignitate, verum etiam doctrinæ ordine; est enim totius Matheseos basis, & fundamentum. in ipsum plures scripserunt. Primus omnium Proclus Diadochus cuius comment. Latinitate donata a F. Barocio extant. Secundus est Campanus, qui illud ex Arabico, Latinum fecit. Tertius Zambertus qui ex Græco idem in Latinum transtulit, vterq; tamen in multis peccauit. Quarto F. Candalla idem Latinum, sed non fideliter fecit. Quintus Federicus Comandinus illud summa fide è Græco transtulit, ac commentarijs illustrauit. Sextus est P. Clauius qui etsi paraphrasim potius quam translationem dederit, totum tamen illud opus sartum tectum præstitit, ac locupletauit; hi duo Comandinus, & Clauius cæteris præferuntur.

Eiusdem Euclidis opus, Datorum secũdum occupat locum, quod necessarium est ad Archimedem, Apollonium, Pappum, &c. intelligendos. quandiu opus hoc negligetur tandiu Geometria, ac tota Mathesis claudicabit. iacet adhuc sub Zamberti translatione adeo obscurus, ac mendosus, vt summo labore vix intelligi queat. audio Iosephum Auriam Neapolitanum illud rectè latinum fecisse, ac illustrasse, sed eo iam mortuo Neapoli apud quendem adhuc magno Geometriæ dispendio in tenebris latet. Vtinam Mecænas aliquis illud communi bono, ac luci committat.

Tertio loco danda est opera Apollonij pergæi Conicis Elementis, quæ Federicus Comandinus transtulit, ac illustrauit; quamuis nonnullis in locis non omnino satisfaciat, nec omnino ab iniuria eum vindicat, quam illi Barocius in suo admirando Problemate inussit. hic ob subtilitatem, & profunditatem demonstrationum magnus Geometra cognominatus est.

Apollonio succedunt libri duo Sereni de sectione cylindri, & coni à Comandino vna cum Apollonio illustrati, atque editi.

Quarto loco legenda sunt Archimedis opera hæc: de circuli dimẽsione, de lineis spiralibus: hæc enim multis in locis supponunt doctrinam de conicis traditam ab Apollonio, & Sereno. Eadem legenda sunt ex traditione Comandini vna cum eiusdem, necnon Eutocij commentarijs. postea opus Archimedis de Sphæra, ac cylindro, cum comment. Eutocij latinitate quidem donatum, sed multis in locis aut male translatum, aut mutilum opus. alioquin pulcherrimum, cuius gratia sepulchro Archim. Sphæra, & cylindrus fuerant insculpta, vt testatur Cicero. Vtinam Comandinus quispiam reperiatur, qui illud nitori suo restituat. Ego quidem nonnulla in ipsum notaui, translationemq; restauraui, quæ aliquando forsitan si opus fuerit edentur. Archimedi postea à multis attribuitur opusculum de Isoperimetris figuris, quod habes in Geometria practica Clauij, Theon Græcus Ptolemæi commentator illud Zenedoro ascribit; cuiuius sit egregium est monumentum, hoc loco legendum. Opuscula duo Archim. de Arenæ numero, & de Insidentibus æquæ, quamuis non sint pura Geometrica, possunt tamen hic legi, vt omnia eius opera simul absoluantur. Extant præterea Romæ in Bibliotheca Medicea, Archim. opera duo nondum typis mandata, Lemmata, & de Sectione circuli, vtrumq; nunc arabicè scriptum, quæ vt Latio donentur, & publici iuris fiant, Matheseos studiosi desiderant.

Quinto loco succedunt Pappi Alexandrini Collectiones Mathematicæ à Comandino translatæ, & illustratæ. vbi sciendum est in eo opere non omnia perfectè Geometrice demonstrari, vt sunt quadratura circuli, anguli dati diuisio, &c. Octauus eius liber ad Machanicam pertinet, postea legi possunt sine vllo detrimine sequentes Authores, Mahometes Bagdadinus de superficierum diuisionibus. Ioannis Dee Londensis, Comandini opera in lucem editus; libellum hunc nonnulli putant Euclidis esse, nam teste Proclo in Euclidem, Euclides, de diuisione scripsit. Theodosij Tripolitæ Sphærica, & Menelai Romani Triangula Sphærica, quorum doctrinam vnico volumine complexus est Clauius, addiditq; tractatum de Triangulis planis, de Sinubus Tangentibus, & Secantibus, omnia ad Astronomiam necessariam. Eandẽ doctrinam vnico opere tractat F. Maurolycus vir acutissimus. Io: Buteo de antiquis circuli quadraturis. Heronis Alexandrini Introductiones in vniuersam Geometriam; hunc Iosephus Auria parauerat, vt ederet. Ben. Musa de figuris planis, & sphæricis, adhuc Arabicus asseruatur in Bibliotheca Medicea. Petri Antonij Cattaldi Geometrica transformatio. Vietæ, & Marini Ghetaldi Apollonius rediuimus. his igitur authoribus Geometrica omnia continentur, quæ hactenus humani ingenij acumen excogitare potuerit: omnia adeo admiranda vt ambigas magisnè rerum naturam, an hominum solertiam mireris; atque hæc omnia callere debet, qui pro dignitate Geometriam profiteri posse desiderant.

Geometræ practici.

PErfectus Geometra non ſimplici Theorica contentus eſſe debet, ſed vt Reipubl. vtilis, & domi, & militiæ eſſe poſſit, ſequentes etiam authores, qui praxim continent callere debet. Geometras verò practicos eos intelligo, qui non puram quantitatem abſtractam conſiderant, ſed eam in rebus materialibus, & ſenſibilibus in ordine ad praxim, ſeu ad menſurationem conſiderant, vt altitudines turrium, latitudines fluuiorum, &c. qua ratione Euclidis, & aliorum problemata cenſenda non ſunt practica, & ideo in ſuperiori claſſe fuerunt connumeranda.

Scriptores huius ex antiquis fuerunt hi, Hero Mechanicus de Geodæſia, antiqui enim vt ait Barocius per Geodæſiam intelligebant illam, quæ viſu ſiue radio viſuo, ope variorum inſtrumentorum, altitudines, longitudines, ſuperficies, & ſolida metiri docet: quamuis Geodęſiæ nomen propriè terræ diuiſionem ſignificet, vnde ortum fortè habuit. Porrò liber hic rectè tranſlatus, ac illuſtratus ab eodem Barocio editus eſt ſimul cum alio opere cui titulus eſt, Heronis tranſlatio de Machinis bellicis, necnon liber de Geodęſia à F. Barocio tranſlata, &c. Secundus ſit alter Hero qui dicitur Alexandrinus, cuius liber ſic inſcribitur, Heronis Alexandrini Geometrumenon, in quo, vt ait Ioſephus Auria, Geometria practica continetur; nondum tamen editum eſſe puto; mortuus enim eſt ipſſe Auria, qui ſe eum translaturum, atq; editurum profitebatur. quod autem hi duo Heroines differant, inde patet, quoniam Hero Mechanicus in proæmio de Machinis citat alterũ hunc Heronem, eumq; Mathematicum appellat. Boetius primus ex Latinis ſemipriſcis hanc praxim duobus libris ſuæ Geometriæ paſſim attigit. ex recentioribus verò complures, & Italicè, & Latinè hanc artem conſcripſerunt: ex Latinis duo tantum proferantur; Ioan Antonius Magninus de dimetiendi arte, & P. Clauij Geometria practica; Italicè verò Franc. Lucas de Burgo, Coſmus Bartholus, Siluius Bellus, Nicolaus Tartalia, Petri Antonij Cattaldi opera Italica, Elementi de numeri Aritmetici, Elementi de numeri Geometrici, Algebra proportionale, Algebra numerale, lineale, & applicata, della regola aurea, de numeri perfetti, & della radice quadrata.

Arithmetici ſcientes.

PRimus omnium Euclides in 7. 8. & 9. Elemento ſubtiliſſimè agit de numeris, quæ primo loco addiſcenda ſunt; poſtea legendus eſt Iordanus Nemorarius cum comment. Fabri Stapulenſis, qui libris 10. Arithmeticæ theoriam explicat: deinde Nicomachus Græcus nondum tranſlatus, pro quo interim legatur Arithmetica Boetij, qui ſe eum ſequi fatetur; deinde Maurolyci Arithmeticorum lib. 2. ſuccedat his Diophantes Alexandrinus à Guilelmo Xilandro illuſtratus. hunc Algebræ inuentorem faciunt, à quo eam Arabes acceptam Algebram poſtea appellarunt. deinceps legãtur hi, Michaelis Stifelij Arithmetica integra, vbi etiam Algebram exponit; Cardani Arithmetica, P. Clauij Algebra, Bombelli Algebra Italica, Leonardus Piſanus qui primus Italicè de Algebra ſcripſit, ſed nondum editus. Fr. Lucas de Burgo, Barlaam Monachus Græcè, nondum editus, vt puto. Petrus Bungus de myſterijs numerorum.

Arithmetici practici, qui ſupputatores, & logiſtæ dicuntur.

HI ſunt qui numeros rebus ſenſibilibus, vt numis, & mercibus, gradibus, applicatos pertractant. Innumeri ſunt huius rei ſcriptores, ſed nobis hi ſufficiant. P. Clauij Arithmetica practica; Gemmæ Friſij Arithmetica practica. Orontius etiam in ſuis operibus, Nicolaus Tartalea, &c.

Perſpectiui ſeu Optici ſcientes.

PRimum locum occupant Euclidis Optica, & Catoprica, vt antiquitate ita, & ordine doctrinę, ſunt enim veluti introductio ad hanc ſcientiam; eorum interpretatione a Ioanne Pena editam cęteris præferri audio; verſio Zamberti indiget correctione, & expoſitione. Italica verſio, & expoſitio Ignatij Dantis multis ſcatet paralogiſmis, & mutila apparet. Maurolycus in indice ſuorum operum teſtatur ſe ea tranſtuliſſe, & expoſuiſſe, ſed editorem aliquem expectant. Poſtea ſuccedat Theſaurus Opticæ in quo Alhazeni Arabis acutiſſimi Optica, & Vitellionis ſimul continetur; quamuis Vitellio paſſim indigeat correctione; ſuũ enim opus ex Euclide, Archim. Ptolomæo, Alhazeno confarcinauit. Deinde Optica Aguillonij non ſine cautela legenda. Rogerij Bacconis, Io: Petſan, Orontij de ſpeculo vſtorio. Maurolyci Photiſmi, & Diaphana, de Specillis, & Iride vnico volumine. Io Baptiſta Porta lib. 9. de hac re: Ioan: Kepleri Paralipomena ad Vitellionem, eiuſdem Optica, & Dioptrica. Guidiubaldi Marchionis perſpectiua Scenographica, qua artem Democriti, & Anaxagoræ reſtaurauit. Marinus Ghetaldus breuiter de Parabola, & Speculo vſtorio. Tractatus de radijs viſus, & lucis in vitris perſpectiuis, & Iride, vbi Teleſcopij demonſtratio inchoata habetur. Extat præterea libellus Archimedis de ſpeculis vſtorijs parabolicis, & Ptolemæi etiam, vt ait Maurolycus

cus in Indice suorum operum, sed ea lucem desiderant. Extant præterea Heliodori Lariſſei capita opticorum, fragmentum quoddam editum ab Ignatio Dante, cum ſua Euclidis optica Italica. Oculus, ſeu Fundamentum Opticum P. Chriſtophori Scheiner Societatis noſtræ, opus recens editum, verùm abſtruſis experimentis, ac noua neceſſariaque rerum cognitione refertum.

Perſpectiui practici.

PLures ex prædictis paſſim ſunt practici, ſi quidem problemata eorum omnia ordinantur ad praxim in materia ſenſibili. nonnulli Italicè nudas praxes circa Scenographicam tantum exhibuerunt, vt ſunt, la Perſpectiua del Vignola, di Sebaſtiano Serlio, di Daniele Barbaro, &c.

Mechanici ſcientes.

OMnes antiquitate, & ordine præcedat Ariſtoteles, cuius Mechanicæ quæſt. continent prima huius ſcientiæ fundamenta, & iſagogen; eas nos commentarijs illuſtrauimus vna cum alijs locis Mathem. apud Ariſtotelem. eaſdem etiam, & latinitate, & expoſitione optima donauit Henricus Monontolius, cum quo in omnibus ferè, quamuis in locis valde diſſitis, ille enim Burdegalę, ego Parmæ eodem tempore interpretabamur ad vnguem conueni. Ariſtotelem ſequatur doctiſſima Paraphraſis Guidiubaldi in Archim. de Aequeponderantibus: cui ſuccedat Lucas Valerius de Centro grauitatis ſolidorũ: deinceps legantur Iordanus Nemorarius de Ponderibus lib. 8. Pappi. Guidiubaldi Mechanica, opus egregium. Archimedes de ijs, quæ vehuntur in aqua; cui ſuccedat Marini Ghetaldi promotus Archimedes. Galilęus Italicè de his, quæ vehuntur vel mouentur in aqua. Guiduſubaldus de Cochlea aquatica, opus poſthumum, & ideo demonſtrationes aliquot non ſatis perfectæ ſunt, ſed dignæ, quæ ab aliquo perfecto Geometra corrigantur. Io: Bapt. Benedictus in ſuis ſpeculationibus tractatum vnicum habet de Mechanicis, vbi multa contra Ariſt. diſputat.

Mechanici practici.

HEronis Alexandrini Spiritalia à Comandino tranſlata, ſed quæ vti poſthuma, extremam authoris manum deſiderant: eiuſdem Automata quę nuper Italica fecit Bernardinus Abbas Guaſtallẽſis, Hero Mechanicus de machinis bellicis, ex editione Barocij: Heronis Creſibij Belopæia, ideſt, Telifactiua Bernardino Baldo Guaſtallæ Abbate interprete. Iolephus Cedrenus de Cochlea Archim. Italicè. Io: Bapt. Portæ Pneumatica: An vero extet Atheneus de machinis bellicis & eiuſdem Mechanica, mihi dubium eſt. ex recentioribus Auguſtinus Ramelius de machinis Italicè, & Iacobi Beſſonis Theatrum inſtrumentorum.

Muſici ſcientes.

EXiſtimo initium faciendum eſſe à Muſica Iacobi Fabri Stapulenſis, quam ipſe quatuor libris perſpicuè, & breuiter exponit, appellatq; Elementa muſicalia. edita eſt vna cum Arithm. Iordani; poſtea legatur Muſica Boetij, quibus perceptis patefacta erit via ad antiquorum intelligentiam. omnium antiquiſſimus eſt Ariſtoxenus, cuius extant lib. 3. Harmonicorum vna cum Ptolemæi Harmonicis ex traditione An. Gogauini. hos ſequatur Euclidis Muſica, quam habes in Bibliotheca ſelecta P. Poſſeuini. Caſſiodori Muſicæ compendium. Martianus Capella in nuptijs, &c.

Venerabilis Bedæ Muſica ſpeculatiua. Recentiores ſint, Guido Aretinus Monachus edidit 500. ab hinc annis, Introductorum Muſicę. Ludouicus Folianus Mutinenſis, Franchinus Gaffurius Laudentis, Iolephus Zarlinus Italicè ſcripſit Inſtitutioni harmoniche, Demonſtrationi harmoniche, Supplementi muſicali. Vincentius Galilęus Italicè, cinque Dialogi della Muſica antica, & moderna, opus neceſſarium ad muſicam noſtri temporis corrigendam, & reſtaurandam: alij nondum editi infra ſuo loco ponentur.

Muſici practici, ſiue Melopæi.

EX antiquis nullus quòd ſciam extat, qui rem hanc nobis obſcuram illuſtret: qua videlicet ratione veteres illi ſuas Cantinelas contexerent. Beda ſcribit lib. 2. de Muſica practica ſed obſcurè: Zarlinus lib. 4. Inſtitutionum Muſic. & Franc. Vaneus, & alij plures hanc artem docent, quam vulgò vocant, il Contrapunto.

Aſtronomi ſcientes.

PRimum ſtudium impendatur tractatibus de Sphęra; ego autem ni philautia me fallit, Sphęram hanc meã tibi primò legendam conſulo: deinde ob antiquitatem legatur Sphęra Procli Diadochi, Cleomedis me-

teora Valla interprete; Euclidis Phœnomena Auria interprete. Campani Sphœra, Maurolyci Cosmographia, Alfagrani Elementa Astronomica, ex traductione Iacobi Christmanni. Sphæra Piccolominei Italica. Clauij Sphœra. Autolycus de Sphœra quę mouetur; item de vario ortu, & occasu astrorum, Iosepho Auria interprete. Theodosius Tripolita de diebus ac noctibus, item de Habitationibus Auria interprete. Iulius Higinius de Sphœra, ac signis cœlestibus. deinceps succedat Epitome Ioan. de Monteregio in magnam Ptolemęi constructionem; est quidem obscura sed tamen auxilio Geometrię, & doctrinę de triangulis planis, & sphęricis, de quibus supra, adhibito studio intelligi potest, quamuis multum obest impressio mendosa. deinde Aristarcus Samius de distantijs Solis, & Lunę interprete Comandino. deinde Ptolemęi magna constructio Arabicè Almagestum, opus mirum, & in quo tota Astronomia Hipparchi, & Ptolemęi continetur. duę ipsius versiones circumferuntur, vna ex Arabica lingua, altera ex Græca Georgij Trapezuntij. habentur in ea commentaria Theonis Græca, quę Græcè scienti auxilio esse poterunt, sunt enim edita. huius compendium fecit Proclus sub nomine Hypotyposis Astronomicarum positionum. Geber Arabs opus Astronomicum est instar Almagesti, imo Almagestum exponit, & passim Ptolemęum redarguit. Albategnius, siue Mahometes Aracensis de scientia stellarum nunc pariter legendus. his succedat Nicolaus Copernicus, qui prœter absurdam hypothesim de motu terrę eximius est Astronomus, sed nunc cum Ecclesię facultate legendus. tandem opera Tichonis Brahe, idest Progymnasmata, de Cometis, Mechanica, Epistolę, claudant hoc studium. postea sine ordine adiri possunt hi, Ioan: Keplerus de Stella noua in Serpentario, idem de alia noua in Cygno; Galilęi nuncius sydereus, idem de Maculis solaribus Italicè; Apelles post tabulam latens de ijsdem maculis. Guidiubaldi problemata Astronomica. Arati solensis phœnomena versibus decantata: extant in ea commentaria Hipparchi Græcè, & Latine edita: Germanici Cęsaris, Ciceronis, & Rufi Auieni, translationes versibus latinis eiusdem Arati legi possunt ad eruditionem. Item Hypparchus de Astersmis editus cum prędicto commentario. Archim. de Arenę numero, videtur liber Astronomicus hic collocandus. Alhazen, & Vitello de Crepusculis; Petri Nonij varia.

Authores vero Theoricarum Planetarnm videntur mihi inanis laboris, & imaginationis pleni, pro quibus sufficiant abundè recensiti. alij nondum editi in Catalogo proprio scribentur.

Meteoroscopij, & Organici, qui de instrumentis astronom. agunt.

PTolemęi Planisphęrium Comandino interprete. Venerabilis Beda de Astrolabio. Gemma Frisius de Astrolabio Catholico, & de vsu Globi Astronomici: Ioannes Steflerus de Astrolabio. Iordanus de Planisphęrij figuratione. Ioannes Roias in Astrolabium. Guidiubaldi Planisphęriorum vniuersalium Theorica: Clauij Astrolabium: Ioan. Gallucij Theatrum instrumentorum Astronomicorum. Tychonis Mechanica ad cœlestes obseruationes necessaria.

PRACTICI.

OMnes qui de calculo Astronomico, & de Tabulis Astronomicis tractãt huc pertinent. hanc partem Ptolemęus, Copernicus, Tycho in suis libris Astronomicis pertractant. alij vero hanc solam partem seorsim tradunt suntq; ij magis practici, vti sunt Tabulę Alfonsi Regis, Tabulę Schoneri omnium facillimę; Tabulę Pructenicę Erasmi Reinoldi eruditissimę, quę Copernici doctrinam sequuntur. Georgij Purbachij Tabulę Eclipsium; Tabula primi mobilis Ioan. de Monteregio. Tabulę Tichonicę magna expectatione desiderantur. Ex his Tabulis conficiunt Ephemerides ad multos annos, vti sunt Ephemerides Magini, Origani, &c. Ioan. Antonij Magini Tabulę Nouę Directionum, quas posthumas, & imperfectas. R. P. Antonius Roncho Bonon. eius discipulus Astronomię peritissimus addita extrema manu suppleuit. Tabulę Solis, & Martis partim à Ioan. Antonio Magino, partim a Cęsare Marsilio patritio Bonon. ex obseruationibus Tychonis, a Kepleri excerptę, & supputatę.

Computistæ qui de Calendario agunt.

EX calculo, & Tabulis Astronomicis pendet tota ratio temporum, & annorum, ac proinde Calendarij constructio, & correctio, qua sacrorum gestorum series, & tempora constanter seruentur. quę omnia per computum Ecclesiasticũ peraguntur. scripserunt hac de re olim Dionysius Exiguus Abbas Rom. Venerab. Beda, Ioan. de Sacrobosco, Campanus; Io Lucidus de temporum emendatione; Petrus de Aliaco Cardinalis Cameracensis; Io: de Regio Monte; Paulus de Midelburgo Episcopus; P. Clauius edidit Calendarij Romani explicationem; Iacobus Christmanus post sua in Alfagranum comment. addidit tract. de Calendarijs variarum nationum, ac temporum connexione, opusculum magna eruditione plenum, &c.

Gnomonici, & qui de Horologijs.

ANtiquissimus omnium qui de Horologijs agant. est Vitruuius, qui lib. 9. principia quędam de rationibus Gnomonicis attingit, ex ipso tamen patet plures ante ipsum de hac re scripsisse. Secundus est Clau-

dius

dius Ptolemęus de Analemmate, Comandino interprete, & illustratore: deinceps Venerab. Beda de Horologij Solaris mensura. Albategnius ad finem operis de scientia stellarum tradit modum describendi Horologia solaria. Maurolycus Abbas edidit tres libros acutissimos de lineis horarijs. Andreę Schoneri Gnomonica subtilissima; Io: Bapt. Vimercatus Italicè de Horologijs Solaribus; Clauij Gnomonica; item Horologiorum noua descriptio per tangentes. Io: P. Gallucius Salodiensis, Italicè scripsit de Fabrica, & vsu instrumenti ad Horologia describenda ad omnem poli eleuationem, quod mihi maximè probatur.

GEOGRAPHI.

PRimo legatur nostra introductio ad Geographiam, quam supra premisimus, postea Ptolemęi Geographia à Mercatore restaurata; succedat his Theatrum Abrahami Ortelij, opus regium. Appiani, & Gemmę Frisij Cosmographia; Ptolemęi Geographia cum comment. Magini. Iulius Solinus Polyhistor. Pomp. Mela, & Strabo de situ orbis; Thesaurus Geographicus Abrahami Ortelij omnino necessarius. huc etiam pertinent Scriptores itinerum, & nauigationum, vti sunt Marcus Polus Venetus de rebus mundi mirabilibus; item antiquę ac nouę nauigationes a Petro Ramusio tribus tomis collectę. Petrus Bellonius Gallicè scribit suas in Oriente obseruationes. Ioanni Boteri Relationes vniuersales, quibus Strabonem optimè imitatus est.

Astrologi, siue Iudiciarij.

QVamuis Astrologia hęc, vt supra docuimus, non sit verè pars Astronomię, quia tamen sępissimè ea indiget, ideo ea solet hic annumerari. duplex porrò est, aut enim ea prędicit quę Agricolationi, Nauigationi & Medicinę conferunt, & hac parte licita est, nec vllis legibus proscripta, aut liberos hominis euentus, quasi necessarios diuinatur, qua parte illicita, ac legibus diuinis, ac humanis prohibita. Studium profecto vanissimum, ac indignum, in quo bonę horę collocentur, quod tum plures, tum duo summi nostrę ętatis Astronomi eius vanitatis consultissimi; Ticho, & Keplerus pluribus reprehendunt. lege Picum Mirandulanum contra Astrologos. cum autem non sit hęc ars tota omnino interdicta, vt diximus, paucos eius authores enumerabo ex ijs, qui minus humanę libertati derogant, nec fortè sunt damnati. Q. Manilij Astronomicon versibus descriptum. Ptolemęi Quadripartitum; Centiloquium, inerrantium Stellarum significationes. Iulius Firmicus Maternus de Iudicijs, sub Constante, & Constantio Imp. cęteros Arabes, & Latinos recentiores nugis, & superstitionibus plenos indignos recenseri, missos faciamus.

Atq; hi sunt Authores qui hactenus in lucem prodierunt, quiq; Bibliothecę construendę sufficere possint.

Variæ methodi in addiscendis Mathematicis iuxta varios adiscentium fines seruandæ. Pars tertia.

EOrum qui se Mathematicis addicunt varij possint esse fines, quibus totidem methodi respondeant. alij enim sola Geometria, aut sola Arithmetica delectantur. alij Optica, alij Musica, alij alijs detinentur, alij totius Mathesęos curriculum absoluere cupiunt: nonnulli Mathematicę non sui gratia dant operam, sed aut ad Physiologiam, aut ad Militiam, aut ad alias artes melius capessendas earum studium dirigunt: singulis igitur singulas methodos, & modos tradere oportet.

Methodus ad solam Geometriam.

PRimo nauetur diligens opera Elementis Euclidis, non ea leuiter ac festinanter percurrendo, sed sępius eadem repetendo. seruentur autem hę duę regulę. Prima. Notet studiosus cuiusuis Demonstrationis medium prępcipuum, quod est illud ex quo proximè conclusio infertur. porrò in demonstrationibus ad impossibile, illud ipsum impossibile, quod infertur, habetur pro medio illius demonstrationis. sic in sexta demonstratione Primi, probat Euclides latera illa esse ęqualia, quia alioquin sequeretur partem esse ęqualem toti, quod est absurdum, vel impossibile, & hoc absurdum est medium huius demonstrationis. in demonstrationibus vero ostensiuis medium semper est principium aliquod, sic in secunda demonstratione primi, duę lineę B C. & A G. probantur ęquales, quia sunt ęquales vni tertię lineę G E. per 1. pronunciatum, quę sunt ęquales vni tertio sunt ęqualia inuicem: ex hoc enim axiomate infertur illa conclusio. proposito enim sibi tanquam scopo hoc demonstrationis medio, facillimè memoria tenentur, & repetuntur omnes demonstrationes. hac de causa Aristoteles prudens Philosophus hęc media obseruabat, quod inde apparet, quia cum alicuius demonstrationis meminit, eius medium prępcipuum semper innuit, sic cum inquit, cur angulus in semicirculus rectus est? subdit rationem seu medium, quia scilicet est dimidium duorum rectorum. Vide Appendicem ad finem nostri operis de locis Mathem. apud Aristotelem, in qua omnes demonstrationes primi Elem. ad normam logicam expenduntur, & earum media enucleantur. hac porrò obseruatione adhibita per-

perfectius, & secundum Logicæ præcepta percipitur ipsa Geometria. Secunda regula: In difficilioribus demonstrationibus aliquando augetur difficultas. propterea quod in ijs percipiendis necesse est fatigari imaginationem circa plures figuras quæ ibi supponuntur, & desiderantur concipiendas, ac retinendas, vt intellectus circa eas possit discurrere, quod primo accidit in 12. secundi Elem. in qua dicitur, quadratum lateris A C. maius esse quadratis laterum A B. B C. rectangulo bis comprehenso sub C C. B D. quæ tamen quadrata, & rectangula, & aliæ figuræ ibi desiderantur: vnde difficilis euadit intelligentia illius: facilis tamen redditur si prædictæ figuræ ibi vtcunque addantur, eo modo, quo citantur. Tertia regula aliquando obscuritas oritur ex longo discursu per plures æqualitates, quæ subinde variantur addendo, demendo, transferendo, commutando, quo casu vtile est rem ad calculum redigere, idest, in pagella notare membra æqualitatis hinc inde sepositæ, idest, figuras æquales contradistinctas, easque secundum discursus exigentiam addere, demere, transferre, commutare, &c. hac enim calculatione iuuatur imaginatio, & discursus, vt possit vsq; ad finem peruenire, alioquin in medio sæpè cursu frangitur, & coincidit. hoc etiam vsu venit in 12. & 13. secundi Elementorum.

Secundò tandem sciat lector neminem posse euadere perfectum Geometram sine Arith. neq; perfectum Arithm. sine Geometria; sunt enim hæ duæ scientiæ veluti duæ sorores, vt ait Eutocius, quæ sibi mutuas tradunt operas. hac de causa Euclides sapientissimè tres Arithm. libros inter sua Geometrica Elem. inseruit. hinc videmus multa in 10. lib. secundum numerorum rationes demonstrari; sic omnia ferè quæ a Geometris demonstrantur etiam per numeros, siue rationales, siue irrationales, summa iucunditate peraguntur, atq; ob oculos ponuntur, v.g. demonstratio 47. primi, ostendit quadratum illud lateris anguium rectum subtendentis, esse æquales quadratis reliquorum duorum laterum; hoc idem numeris exequi possumus, si enim fiat triangulum rectangulum cuius basis sit linea quinque vnciarum, alterum latus sit quatuor vnciarum, tertium sit trium vnciarum, & quadrati horum numerorum sumantur, erit quadratus num. quinque nimirum 25. æqualis duobus quadratis reliquorum, nam quadratus numeri 4. est 16. quadratus numeri 3. est 9. qui duo quadrati simul conficiunt 25. Sed hoc magis manifestum est in Algebra, quæ quamuis Arithmet. sit, vtitur tamen Geometricis demonstrationibus, & problemata Geometrica præsertim 10. Element. per numeros resoluit.

Tertio postquam quis probe in Elementis Euclidianis versatus fuerit, alios Geometras aggrediatur, eo ordine quo super in Bibliotheca recensiti sunt.

Methodus ad Arithmeticam.

OB affinitatem, & connexionem quæ inter Geometriam, & Arithmeticam intercedit, nulla ratione merebitur quispiam Arithmetici cognomen; quin Element. saltem Euclidis probè percipiat, quibus perceptis debet postea operam Arithm. illis impendere, quos super recensuimus, atque ex eodem ordine quo sunt recensiti. occurrentibus vero difficultatibus. Primum sit remedium adhibere paruos numeros pro magnis, atque in illis prius experiri veritatem antequam aggrediaris, aut superes totam oblatam demonstrationem. Secundum sit, in numeris irrationalibus, & radicalibus Algebræ, quando occurrunt obscuritates, pro eis supponantur prius facilitatis gratia numeri rationales, & communes, ijque parui; in istis enim apparet etiam veritas illa, quæ de Algebraicis proponitur, sicque intellectus illuminatur, vt Algebraicas tenebras disijcere queat.

Methodus ad Opticam.

QVoniam Optica Geometriæ subalternatur, ideo ad eam rectè capessendam necessario præcedere debent saltem sex primi libri Euclidis: postea studium impendatur Authoribus Opticæ supra recensitis, atque eodem ordine. proderit autem multum ea expeririri præsertim in speculis, & vitris, & pilis vitreis, & christallinis, nam experientia rerum magistra.

Methodus ad Mechanicam.

QVoniam Mechanici Geometricè demonstrant, ideo necessaria est hic quoque saltem sex primorum Euclidis præcognitio post quam sequatur studium Authorum supra numeratorum, atq; eodem ordine.

Methodus ad Musicam.

HÆc Arithmeticè demonstrat, ideo necesse est præcedat cognitio mediocris Arithmeticæ, præsertim proportionum Arithmeticarum quas ad 5. Euclidis P. Clauius fusè exponit, necnõ ad finem 9. Euclidis, vtitur etiam aliquando figuris Geometricis, vnde primorum sex elementorum Euclidis aliqua præcognitio necessaria est: deinde superiores Authores eo ordine, adhibito studio legantur, quo enumerati sunt.

Me-

Methodus ad Astronomiam, & partes eius.

QVoniam Astronomiam, vt rectè Plato aduertit, duabus veluti alis Geometria, & Arithmetica in cælum euolat, ideo primo necessaria est totius Euclidis præcognitio, necnon Arithmeticæ vulgaris, illius præsertim, quæ de Astronomicis fractionibus agit, quibus præmissis aggredi poteris Authores super recensitos, eodem ordine seruato.

Pro Gnomonica.

AD res Gnomonicas facilè, & rectè percipiendas plurimum confert constructio Sphæræ Gnomonicæ. appello Sphęram Gnomonicam eam in cuius superficie descripti sunt primò Tropici, Aequator, & duo paralelli horizontem tangentes, vnus maximus apparentium, alter occultorum maximus. deinde omnes circuli horarij, tam hi qui indicant horas Astronomicas à meridie inchoatas, quique transeunt per polos mundi, & quorum vnus est meridianus; quam ij, qui indicant horas ab ortu, vel occasu numeratas, quorum vnus est horizon, & tangunt duos circulos æquatori paralellos, quorum vnus est maximus semper apparentium, alter maximus semper latentium. Constructio hæc innuitur a P. Clauio in Gnomonica lib. 1. propositione 9. & 10. & inde elici potest. in hac pila summa iucunditate, vti expertus sum, licebit intueri omnes horum circulorum positus, & intersectiones; & in quibus diurnis circulis omnes tres se mutuo secent; vt in arcubus diurnis horarum 14. & 10. & in quibus duo tantum; & alia omnia quæ alioquin obscurissima sunt quæq; Clauius prolixo tædio ad propositionem 20. explicat. hæc porrò Sphæræ constructio fieri debet ad datam poli eleuationem, vnica enim nequit esse vniuersalis. Reliquæ Astronomiæ partes non alia indigent directione præter eam, quam supra in Auth. Biblioth. innuimus.

Methodus Vniuersalis ad totius Matheseos curriculum ineundum.

SI omnes aut præcipuè Authores singularum Mathematicarum, quos supra in Bibliotheca recensuimus, eodem ordine percipiantur, res confecta erit. Sed vtile imo necessarium puto seorsim singulis distinctè dare operam. Primo Geometriæ. Secundo Arithmeticæ, & sic deinceps: hac enim ratione tollitur omnis confusio, & melius, ac clarius omnia intelliguntur, nam pluribus intentus minor est ad singula sensus.

Methodus ad Physicam, & Methaphysicam, & Moralem.

QVam necessariæ sint Mathematicæ ad reliquas Philosophiæ partes rectè capessendas, optimè Plato declarauit, edicto illo pro foribus Gymnasij propositio, nullus ingrediatur ageometretos. sed melius re ipsa id confirmabat, cum quotidie suis auditoribus problema aliquod Geometricum resoluendum proponeret. idem etiam manifestum est ex opere nostro de locis Mathematicis apud Aristotelem, in quo loca num. 400. exposuimus, quæ absq; Mathematicis intelligi nequeunt. Iacobus Zabarella fatetur se bis totum Euclidem diligenter perlegisse, vt ad germanum Arist. sensum in libris Logicis penetraret. quis libro de cælo sine Sphæra tractatu, quis Meteora, quis tractarum de Visu, sine Perspectiua assequi poterit? certè nullus. Quicunq; igitur voluerit pro dignitate Philosophiã profiteri, is non mediocrem Mathematicis operam impendat oportet, & præterea opus nostrum prædictum conetur intelligere, in eo enim omnia ferè quæ Peripateticis necessaria sunt in vnum collecta, & declarata reperiet.

Methodus ad Militiam.

AD exercitum varijs modis, & ordinibus disponendum, necessaria est Arithmetica: ad varias Machinas tam ad oppugnationem, quam ad defensionem necessarias, item ad aquas deducendas necessaria est Mechanica; ad mensurandas à longè per radium visuum tum altitudines, tum distantias, & ad inaccessarum arcium descriptionem necessaria est Geometria practica. miles igitur peritus, vt sit dicaturque Ingegniero, intelligat saltem sex priores libros Euclidis, deinde Arithmeticam practicam, & Geometriam practicam, his enim instructus optimè studere poterit libris militaribus, & qui de Munitione siue, vt aiunt Fortificatione tractant.

Architectores, & Pictores passim etiam Mathematicis indigent præsertim Perspectiua. Atque hi sunt præcipui fines quibus visum est suas methodos indicare.

Mathematici ſtudij promotio. Pars quarta.

Index operum quæ quidem extant, ſed nondum edita, aut ſi edita nondum latinitate donata, vt tum Mecænates, tum viri docti ea in lucem edere aut in latinum transferre non ſine ipſorum gloria, & ſtudioſorum vtilitate poſſint.

EVclidis data noua indigent tranſlatione; Maurolycus primum, poſtea Ioſephus Auria ea, vt ederent parauerant, ſed apud eorum hæredes adhuc latent. Maurolyci liber de Figuris planis, & ſolidis locum replentibus. Io: de Regiomonte de ijſdem acutè ſcripſerat teſte Maurolyco. Modus ſecandi Sphæram ad datam rationem ex Dionyſodoro à Maurol. tranſlatus. Data Arithm. Iordani, & Maurolyci. Euclids Optica, & Catoptrica à Maurolyco illuſtrata. Ptolemæi Specula ab eodem expoſita. Archimedes de Speculis comburentibus ab eodem excultus. Albategnij traditiones ab eodem expoſitæ. Heronis Spiritalia ab eodem tranſlata. Speculationes Mathematicæ eiuſdem. Hæc omnia deſcripſi ex indice ante ipſius Coſmographiam, quæ apud eius hæredes adhuc aſſeruantur.

Qui verò ſequuntur continentur in præfatione Ioſephi Auriæ ad Theodoſium tripolitam de diebus, & noctibus. Barlaam Monachi Arithm. & Logiſtices lib. 6. erat apud Auriam. Theonis Smirnæi de locis Mathematicis apud Platonem, eiuſdem de Aſtronomia; aſſeruatur Venetijs in Bibliotheca Card. Beſſarionis. Logotheti expoſitio in Almageſtum. Porfirij expoſitio in Harmonica Ptolemæi, qui duo Græci aſſeruantur in Vaticana, cum alijs nonnullis, vt videre eſt apud Auriam.

Qui ſequuntur ſunt in Bibliotheca Medicea lingua Arabica ſcripti Archimedes de Sectione circuli, eiuſdem Lemmata. Ariſtæus de corporibus Luminoſis. Ypſicles de Aſcenſionibus. Thebit Ben Cora rerum ſelectarum. Apollonij Conicorum lib. 8. Mænelai de Figuris ſphæricis lib. 3. Ben Muſa de Figuris planis, & ſphæricis, hactenus ex Auria. Diophantis Arithmeticorum lib. 13. ait Bombellus extare in Vaticana, quorum ſex tantum editi ſunt: ipſe quidem Diophantes pag. 7. aſſerit ſe lib. 13. Arithm. ſcribere. Abifeldea Arabs Geographus reperitur in Bibliotheca Palatina Hidelbergenſi, ex Iacobo Chriſtmano in Alfagranum. Vltimò reſtant Theonis Alexandrini Græca commentaria in Ptolemæi magnam conſtructionem, edita quidē, ſed nondum in latinum traſlata, quamuis nulti eam tranſlationem ſint aggreſſi, & multi etiam eam ſe maximè deſiderare ſcribant. In alijs præterea Regum, ac Principum Biblioth. non dubito reperiri alia complura, quæ deinceps à ſtudioſis ac benè mereri de omnibus litteratis cupientibus, in lucem prodibunt.

Alter Index Operum, quæ temporis iniuria perierunt, vt recentiores, quod nonnulli iam præſtiterunt, ea reſtaurare, aut imitari poſſint.

HEron Alexandrinus de Aquaticis Horologijs, Barocius in Heronem. ſequentes Authores accepimus ex Proclo in Euclidem: Eudemus de Angulo; eiuſdem Geometricæ enarrationes. Euclides de Fallacij eiuſdem Corollaria, idem de Reſolutione, quem Marinus Ghetaldus ſe reſtauraturum promiſſit. idem de Diuiſionibus, quem Bagdadinus reſtaurauit. Ptolemæus demonſtrauit, quod à minoribus quam duo recti productę coincidant, quod P. Ciauius reſtaurauit ad decimum tertium pronunciatum Euclidis. Geminus de Ortu linearum ſpiralium, conchoidum, earumq; paſſionibus. Nichomedes de Lineis conchoidibus. Hippias de Lineis quadraticibus. Perſeus de Lineis Spiricis. Apollonius de Perturbatis proportionibus, de Tactionibus, quem partim Vieta, partim Ghetaldus refecerunt.

Theodoſij Tripolitæ Delinationes ædium: de Vere, ex Suida. Comment. in Archimedis Viaticum. Gemini Geometricæ narrationes, quas tanquam extantes citat Barocius in margine quarti libri Procli in Euclidem. eaſdem citat Heniſchius in Sphæram Procli.

Sequentes Authores accepimus ex Pappi collectionibus. Archimedes de 13. ſolidis à ſe inuentis æquiangulis, & æquilateris quidem polygonis, non autem ſimilibus contenta, pag. 83. item de Libra, & Viaticum apud Auriam. item de Sphæræ conſtructione.

Euclides de Reſolutione, de qua etiam Apollonius, & Ariſtæus ſenior. vide Pappum initio ſeptimi, & noſtra loca Mathematica Ariſt. ad titulum Reſolutiuorum, & infrà iterum egemus. hanc ſe reſtituturum recepit Marinus Ghetaldus. eiuſdem Poriſmata lib. 3. & de locis ad ſuperficiem libri duo Ariſtæi locorum ſolidorum lib. 3. Eratoſthenes de Medietatibus lib. 2. vide Pappum lib. 7. de ordine legendorum horum operū. Geminus de Mathematicarum ordine. Ptolemęi Mechanica, & Momenta. Heronis Alexandrini Barulcon, ideſt, Onuſtrahens, & Mechanica, in quibus de quinque facultatibus, Vecte, Libra, &c. quæ ſumma laude videtur renouaſſe Marchio Guiduſubaldus. idem de Rotulis, & aliud in 40. inuenta Archimedis. Pappus propoſitione 10. lib. 8. Erycemi Paradoxa. Eratoſthenis Meſolabia, cuius fragmentum extat in comment. Eutocij in Archimedem. Demetrius Alexandrinus de linearibus aggreſſionibus pag. 61. Philo Tianæus ex implicatione πλικτοειδων, pag. 61. Hi ex Pappo. Tandem Democritus, & Anaxagoras, vt refert Vitruuius lib. 7. de eadem re ſcripſerunt, quemadmodum oporteat ad aciem oculorum, radiorum extenſionem certo loco, centro conſtituto, ad lineas ratione naturali reſpondere, vti de incerta re certæ imagines ædificiorum

in ſce-

in ſcenarum picturis redderent ſpeciem, & quæ in directio planiſq; frontibus ſint figuratæ, alia abſcendentia, alia prominentia eſſe videantur. horum doctrinam, videtur innouaſſe Marchio Guidubaldus in ſua Perſpectiua. Federicus etiam Comandinus putat veteres de centro grauitatis ſolidorum ſcripſiſſe, cum Archimedes de inſidentibus aquæ centri grauitatis conoidis fecerit mentionem. quam partem ipſe conatus eſt renouare, ſed eam Lucas Valerius multo magis ampliauit. Hæc ſunt igitur diuina illa veterum monumenta, quæ ob ſæculorum barbariē intercidiſſe dolemus: quæ fortè apud Arabes, aut alias nationes ſub alio idiomate latitant, donec Principum noſtrorum induſtria ea requieſierit.

De Geometriæ promotione, ex arte Geometricè demonſtrandi, vbi de Reſolutione.

HOc loco mei muneris eſſe animaduerti nonnulla de arte Geometricè demonſtrandi in medium afferre; quandoquidem ea eſt quæ cæteris omnibus Mathem. ſpiritum ac vitam quodammodo infundit, & qua reliquæ deſtitutæ ſcientiæ, ac Philoſophiæ nomine prorſus indignę videantur. præterea quo iure quiſpiam ſibi Mathematici nomen arrogare audeat, qui nec ſua rectè demonſtrare, nec de alienis rectè iudicare queat. hac veteres magni illi Geometræ ſcffulti mirabiles illas demonſtrationes, quæ noſtris ingenijs impoſſibiles videntur, feliciter excogitarunt. Vtinam autem extarent ea quæ de ea Euclides, Apollonius, & Ariſtæus conſcripſerunt; non enim opus nunc eſſet nos in ea vtcunque adumbranda laborare. Quamuis autem hanc artem, vt bene ait Petrus Nonnius cap. 4. de err. Orontij, ex quotidiano librorum Euclidis, & aliorum Geometrarum ſtudio, & imitatione conſequi poſſimus, facilius tamen additis ſequentibus annotationibus, eam conſequemur.

Quid ſit Geometrica demonſtratio.

DEmonſtratio Geometrica eſt diſcurſus certus, & euidens ex veris, & proprijs Geometrię principijs per Enthymemata ad concluſionem procedens. vt autem bene intelligatur quid ſit veritas concluſionis Geometricæ, & alia huc ſpectantia lege tractatum de natura Mathematicarum in fine operis noſtri de locis Mathem. vbi dictum eſt quid ſit materia intelligibilis, quæ ſola capax eſt Geometricæ veritatis, & perfectionis: ea autem eſt quantitas abſtracta, &c. ſic vera, & Geometrica æqualitas ea eſt, quæ duæ, v.g. lineæ ita ſunt æquales, vt nullum omnino diſcrimen interſit, non ſolum ſenſibile, ſed nec intelligibile. quædam enim ad ſenſum videri poſſunt æqualia, quæ tamen Geometricè, & verè non ſunt æqualia. vbi notandum eſt Geometram, dum demonſtrat, ſupponere ſe habere hanc materiam intelligibilem præſentem, atque in ipſa poſſe ſe operari, ideſt, ducere in eas lineas, angulos, triangula, &c. quamuis in ſuo Abaco delineet lineas, & figuras ſenſibiles, non tamen propterea (vt ait Ariſt. text. 25. primi poſter.) falſum ſupponit. quia delineationes illas ſenſibiles pro intelligibilibus ſupponit, vt melius intelligatur, & vt ait Ariſtoteles Geometra nihil concludit eò quod hæc eſt linea ſenſibilis, quam ipſe exponit, ſed virtute illius intelligibilis, quæ per ſenſibilem oſtenditur. & quamuis hæc materia intelligibilis nulla nunc extaret, ſatis eſt ſi poſſit extare. ſcientia enim abſtrahit ab exiſtentia ſui ſubiecti.

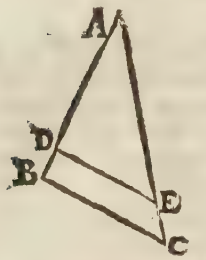
Forma Geometrica Demonſtrationis.

HAnc debemus elicere ex Euclidis, & aliorum demonſtrationibus qui Primo loco ponit Propoſitionem, quæ ſcilicet proponitur vt probetur, vel vt efficiatur; illud dicitur Theorema, hoc Problema. Secundo Propoſitionem explicat appoſita figura, quæ in problemate continet quædam Data, dantur enim vel puncta, vel lineæ, vel anguli, &c. ſic in prima Euclidis, datur linea vna, in ſecunda datur linea, & punctum. in Theoremate exibetur figura de qua paſſio demonſtranda eſt, ideſt, quæ eſt ſubiectum demonſtrationis: ſic in quarta exibentur duo triangula, de quibus demonſtrandæ ſunt aliquot æqualitates, & in ijs explicatur propoſitio. Tertio, ſequitur Conſtructio, vt plurimum enim præter data, & ſubiectum neceſſe eſt ad demonſtrandum conſtruere alias lineas, vel angulos, vel circulos, &c. ſic in Prima Euclidis conſtruuntur duo circuli, & duæ lineæ. in omni problemate neceſſaria eſt conſtructio ſaltem ipſius problematis. in Theoremate, nulla aliquando opus eſt conſtructione, vt patet in 15. primi. Quarto, ſequitur diſcurſus circa figuram conſtructam, qui propriè eſt ipſa Demonſtratio procedens per enthymemata, quæ probat aut factum eſſe, aut verum eſſe, quod proponebatur. hi autem diſcurſus geometrici debent eſſe breues, & ſimplices, & propterea nihil in eis reperitur, quod ex præcedentibus non ſit iam manifeſtum, & ideo procedit enthymematicè non ſyllogiſticè; quamuis poſſit ad formam ſyllogiſticam reduci, vt patet in ſcholio P. Claudij ad primam primi, ſed id eſſet longum, & tædioſum ac minus perſpicuum, & multa eſſent ſæpius repetenda, & ſupernacanea. demonſtratio porrò quo breuior, ac ſimplicior, eo melior. Eſt autem omnis demonſtratio aut ad impoſſibile. Oſtenſiua oſtendit per cauſam materialem, aut formalem, aut a ſigno: Quæ ad impoſſibile eſt, vel deducit contra principia, vel contra demonſtrata, vel contra hypoteſim, ſeu ſuppoſitionem. Sexta primi repugnant principio illi totum eſt maius ſua parte. vij. eſt contra v. xxv. eſt contra hypotheſim. Quintò. Tandem vltima pars huius diſcurſus eſt concluſio, quæ eſt ipſa propoſitio iam demonſtrata, cui in Proble-

blemate ſubditur, quod erat faciendum; in Theoremate vero, quod erat demonſtrandum, ſciendum præterea Lemma eſſe quandam demonſtrationem in gratiam alterius demonſtrationis ne ipſa demonſtratio prolixior euadat. Vide Clauium duobus capit. vltimis prolegom: in Euclidem.

De Fallacijs, vel Paralogiſmis, vel Pſeudographijs.

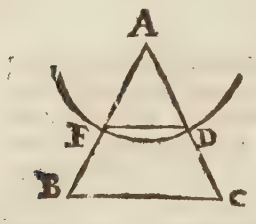
QVoniam Paralogiſmus, ſeu Pſeudographia, eſt fallax demonſtratio, ſequitur vt nunc de ea breuiter tractemus, hoc eſt de fallacijs, ſeu erratis, quæ aduerſus rectũ demonſtrandi vſum committi ſolẽt quarum.



Prima fit, ſi quid ab Authoritate probetur; hæc enim ratio, nec conuincit, nec Geometrica eſt, ideſt, non procedit ex proprijs Geometriæ principijs, aut demonſtratis.

Secunda eſt, cum quis ratione, ſeu experientia ſenſus vtitur, vt ſi quis probaret in præſenti triangulo lineam D E. quæ eſt baſi B C. paralella, eſſe eadem baſi minorem, ex eo quod ipſius oculis id percipiatur, eſſet fallacia, quia Geometria tractat de materia intelligibili, non ſenſibili, nec ſenſus poteſt ſemper percipere inæqualitatem; poteſt enim linea D E. eſſe adeo proxima baſi B C. vt oculus vel linceus nullam cernat differentiam; ſemper tamen Geometricè oſtendetur minor. ad hanc fallaciam reducitur menſuratio, vt ſi quis aut Circino, aut alio inſtrumento, vtranque, ex dictis lineis metietur, indeque probaret illam eſſe minorem.

Tertia deceptio in qua Tyrones ferè omnes incidunt, eſt vti circulo ſenſibili ad oſtendendam æqualitatem linearum, v.g. in præſenti Iſoſcele A B C. ducta D E. paralella baſi B C. probandum ſit duas lineas A D. A E. abſcindi æquales, & ad id conſtruat quis circulum ex A. interuallo A D. hic circulus tranſibit etiam per E. ad ſenſum euidenter. ſi igitur diſcurrat ſic, lineæ A D. A E. ſunt ductæ a centro A. ad circumferentiam D E. ergo ſunt æquales. erit fallacia ſenſus, quia inde probat, quia oculo id cernit. certum quidem eſt lineam A D. pertinere a centro ad circumferentiam, ſed auxilio ſenſus non eſt certum lineam A E. præcisè terminari in ipſa circumferentia, quia non eſt ducta poſt deſcriptum circulum, nec ſupponitur circulum tranſire per E. & quamuis Euclides in Prima, & alijs, vtatur circulo ad oſtendendas lineas æquales, id bene habet, quia in Prima lineæ ducuntur ſaltem vna poſt factum circulum, qui per extremum alterius lineæ tranſit ex hypotheſi. in Secunda vero propoſitione ductis iam lineis circulus deſcribitur interuallo minoris ſecans maiorem, quare pars maioris intra circulum intercepta neceſſario ducitur a centro ad circumferentiam, & ſic illæ duæ probantur æquales.

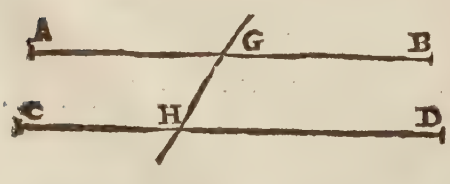


Quartò, fallaciter demonſtramus, quando in conſtructione aſſumitur aliquid, cuius conſtructio ignoratur, vt ſi ad quadrandum circulum dicat quis, ſumatur linea recta æqualis peripheriæ circuli; hoc enim Geometricè non dum inuentum eſt, & ſi mechanicè, vel organicè fiat nititur ſenſu; ſimiliter peccant omnes demonſtrationes in quibus vſui ſunt lineæ punctuales, vt eſt linea Cõchiodis Nicodemis apud Clauium in Geometria pract. lib. 8. pag. 25. & linea Quadratix apud Clauium ad finem 6. Euclid. huiuſmodi enim lineæ non ſunt quid continuum, cum ex punctis conſtent, & propterea nequeunt partes ipſarum præcisè haberi, cum incertum ſit vbinam ſint puncta lineam conſtituentia. in Quadratice præterea vltimum punctum haberi nequit. Nicodemes paralogizat ducens lineam quandam quæ terminatur ad Conchilem punctualem, quia incertum eſt an ad vnum ex punctis illis deſinat, ſecus terminari ab ea nequit.

Quinta, eſt cum vtimur communibus principis aliarum ſcientiarum, ſic Bryſo in quadrando circulo vtebatur, hoc principio, quæcunque ſunt ſimul maiora, & minora iiſdem, ſunt inuicem æqualia, quod commune eſt magnitudinibus, numeris temporibus, & qualitatibus, & ideo ab Ariſt. reprehenditur text. primi poſter. vide noſtram illius loci explicationem: Hinc etiam non licet Geometræ vti illo principio quæ ſunt eadem vni tertio ſunt eadem inter ſe, quia eſt cõmune alijs ſcientijs, ſed pro eo vt debet hoc; quæ ſunt æqualia vni tertio, &c.

Sexta, Rationes probabiles apud Geometras habentur pro paralogiſmis, vt ſi quis probaret ſuperiorem lineam D E. quæ eſt baſi æquidiſtans, eſſe minorem baſi B C. ex eo, quod ſit in anguſtiori loco, quam ſit baſis; deciperetur quia ibi poni poteſt linea maior baſi, quæ tamen non ſit ei æquidiſtans.

Septima, Dicitur principij petitio, eſtque, quando in diſcurſu aſſumitur pro vero id, quod eſt demonſtrandum, ideſt, quod in principio poſitum eſt, Ariſt. 2. priorum cap. 31. affert hoc exemplum; vult quiſpiam oſtendere duas in ſequenti figura lineas A B. C D. eſſe paralellas, quod faciant angulos alternos A G H. G H D. æquales, nam hoc poſito per vigeſimam ſeptimam primi, id ſequitur volens poſtea probare tales angulos eſſe æquales, id probat, ex eo quòd ſunt paralellæ, quod ſequitur per 29. primi, petit quod in principio poſitum eſt probandum, ſcilicet, lineas A B. C D. eſſe paralellas Eandem peccaret fallaciam qui demonſtrationem aliquam citaret, quę ex demonſtranda penderet, ſeu ſequeretur, vt ſi quis probaret 16. p. per 32. primi.



Octaua, aliquando Tyrones dum demonſtrationes Euclidis repetunt falluntur ob ſimilitudinem demonſtratio-

strationū, dū aliquando probant angulos ad basim esse æquales in 5. per 4. nam illi anguli opponuntur æqualibus lateribus, ergo inferunt per 4. sunt æquales. error est quia in 4. id probatum est in duobus diuersis triangulis, in 5. autem probandum est in vno tantum.

Nona, dicitur fallacia vniuersalis, debet enim propositio esse talis, vt omnibus subiectis speciebus, & omnibus casibus aptari possit: si quis vellet ostendere, in omni triangulo paralellam basi, esse basi minorem, in demonstratione vero id solum ostenderet in figura Isoscelis, & ex natura eius, esset pseudographus. sic etiam quando habet varios casus; considera secundum primi, quæ varios habet casus pro varietate locorum puncti A. dati, & tamen demonstrationem Euclidis conuenit omnibus illis casibus.

Decima, est contra Geometriæ principia; sic errabat Antiphon dum ad quadrandum circulum assumebat lineam curuam constare ex minimis rectis lineolis, quod falsum est. vide Arist. vlt. cap. Elench. cum nostra explicatione.

Vndecima, cum aliquod falsum vel impossibile assumitur. sic fallit Hippocrates in sua circuli quadratione, qui cum lunulam quadrasset, assumit postea ex quodam trapezio accipi posse tria triangula æqualia tribus lunulis, eo modo quo antea ex quadrato quodam triangulum æquale lunulæ acceperat; quod falsum est. vide cap. 31. secundi priorum Arist. cum nostra explicatione.

Duodecima, cum aliquid assumitur, quod non sit euidens, aut quod non sit demonstratum, etiamsi verum sit. Obijcies fortè, Euclides in prima assumit duos illos circulos se mutuo secare, quod non probat. Respondeo id esse euidens, quid enim euidentius est, quam si vnus circulus habent centrum in circumferentia alterius, simulq; per centrum illius transeat, ipsum secare. Alia similia sunt apud Euclidem, & alios Geometras, quæ tamen si benè considerentur euidentissima sunt, & propterea sine probatione assumuntur.

Decimatertia, cum malam illationem admittimus, vt si quis sic inferret, transitur a minori ad maius, & per omnia media, ergo per æquale; vide Clauium ad 16. propositionem 3. Elem. in fine illius longissimi Scholij. sic fallebat Auerr. dum sic ratiocinabatur, vt est 6. ad 3. ita 4. ad 2. ergo permutando, vt 6. ad 2. ita 4. ad 3. hæc enim non est permutata proportio, nec vllus alius modus argumentandi ex ijs, qui ab Euclide comprobantur, & apparet falsitas in numeris. nec pariter valet inferre, duæ hæ rectæ lineæ non sunt æquidistantes, ergo concurrunt.

Decimaquarta, cum aliquid assumitur, quod æquè obscurum est, ac ipsa propositio; debet enim ex notioribus deduci; sic Proclus decipitur dum ad probandum axioma 13. Euclidis assumit illud æquè ignotum, si ab vno puncto duæ rectæ angulo facientes infinitè producerentur, earum distantia excedet omnem finitam magnitudinem. vide Clauium in scholio 28. propos. primi Elem. pag. 150.

Decimaquinta, oritur ex ignoratione terminorum Geometricorum. sic Tyrones aberrant, dum putant se quadrare circulum, si constituant quadratum cuius quatuor latera sint æqualia peripheriæ dati circuli: vide Geometriam practicam P. Clauij pag. 537.

Tandem lectorem monitum volo ad vitandas fallacias vtile esse legere Io: Buteonem de varijs circuli quadraturis: & Petrum Nonium de Orontij erratis. & Io: Regiomontanum de quadratura Nicolai Tusani. hi enim aliorum varios paralogismos, & fallacias detegunt, vnde nos aliorum damno proficiamus.

De resolutione, & compositione.

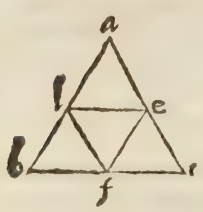
VTars quæuis benè tractetur non solum necessarium est, vitia illi contraria, vt vitari possint, cognoscere, sed etiam, & quidem præcipuum, præcepta tenere quibus facilè, & optimè artis finem consequamur; cum ergo de fallacijs egerimus, quæ arti huic contrariæ sunt, sequitur vt de resolutione, & compositione nonnulla dicamus, per eas enim, & optimè, & facilè Geometricè demonstrationes inueniri possunt.

Resolutionem hanc Geometricam primum omnium Plato adinuenit, eamque Laodamantem Thesiū docuit, cuius auxilio, & ipse, & reliqui iuniores Geometræ plurimis subtiliter inuentis Geometriam magnopere amplificarunt. de hac resolutione, vt refert Pappus initio 7. scripserat Euclides, Apollonius, & Aristæus, sed opera eorum interciderunt. Marinus autem Ghetaldus in suo Apollonio redituo resolutionem hanc pariter redituam se propediem daturum recipit: nos tamen interim de hac nonnulla diximus in locis Mathem. ad titulum, Lib. resolutor. & hic etiam nonnulla in medius afferemus. quid autem ipsa sit ex veterum de ea reliquijs primo videamus. Euclides igitur in scholio propos. primæ 13. Elem. iuxta fidelissimam Comand. ex Zamberti, & Græco interpretationem (quod schol. cum quatuor resolutiones, pretiosum antiquitatis monumentū nonnulli interpretes perperā omiserunt) eā sic definit. Resolutio est sumptio quęsiti tanquam concessi, per ea quæ consequuntur in aliquod verum concessum. postea addit. Compositio est sumptio concessi per ea quę consequuntur in quæsiti conclusionem siue deprehensionem. Easdem definit Proclus lib. 6. primi pag. 145. & Pappus initio lib 7. quos tu consule. Sensus autem Euclidis est hic: Resolutio est discursus, quo inuestigamus veritatem Theorematis, aut possibilitas Problematis quęsiti hoc modo; si quæsitum est Theorema accipimus illud tanquam verum, & concessum. si vero est Problema, assumimus illud tanquam factum, idest, supponimus illud verum esse, istud vero possibile, & iam factum; ex qua suppositione ratiocinamur per ea, quæ ex suppositis verè deducuntur, donec aliquod verum vel falsum occurrat: si enim occurrat aliquod verum, & concessum, signum euidens est etiam suppositum illud, ex quo istud sequitur verum esse, seu possibile esse. quæ consequentia nititur hoc logico fundamento, verum non nisi ex vero in bona materia, & forma sequitur.

Inuento autem vero illo, demonſtrationis compoſitionem poſtea ordine retrogrado faciebant, ideſt, demonſtrationem quæſiti ordine compoſitiuo conſtruebant, ratiocinantes ex vero illo inuento ad quæſiti concluſionem. Quod ſi falſum vel impoſſibile occurrat, euidēs ſignum eſt quæſitum eſſe falſum, vel impoſſibile. quæ conſequutio hoc nititur principio logico; falſum non niſi ex falſo in bona materia, & forma deducitur. quæ argumentatio dicitur ad impoſſibile. Verum hæc multo melius intelliges, ſi attentè legeris, ac conſideraueris illas. 5. Reſolutiones, ac compoſitiones Euclidis in 13. Elem. & alias quas paſſim apud Apollonium, Archimedem, & Pappum reperies, quæ tibi pro perſpicuis exemplis inſeruient (melius enim exemplis, quā multis præceptionibus proficimus.) ex quibus facultatem Geometricè demonſtrandi facilè tibi comparabis.

Tandem ſcias opus datorum Euclidis huic reſolutionis arti ſubſeruire in eo enim ex varijs datis varia inferuntur, & conſequuntur, quæ illationes, & conſequutiones citantur poſtea in reſolutionibus faciendis, vt videbis apud Euclidem, Apollonium, & Pappum. Porrò de opere datorum reſtaurando dictum eſt ſuperius Atq; hæc ſunt quæ de arte demonſtrandi apud Geometras ex veterum naufragijs colligere licuit. Percepta igitur hac arte, auxilio eius poterimus magna animi iucunditate ſubtiliſſimis demonſtrationibus, non ſolum Geometriam, ſed etiam Arithmeticam quæ eodem modo demonſtrat, locupletare, ac nonnulla tandem pertinaci labore, & ſtudio inueſtigare, quorum difficultas veterum ingenia hactenus incaſſum vexauit, & torſit; vt ſunt angulum datum in quotuis partes diuidere; ſimiliter, arcum circuli datum in quotuis partes diuidere, circulum quadrare, rectam lineam circulari æqualem exhibere; duplare cubum, duas medias lineas proportionales inuenire, Heptagonum regulare deſcribere, Iſoſceles habens angulum ad baſim triplum eius qui ad verticem conſtituere, &c.

Sed maximè omnium proderit ipſa demonſtrandi exercitatio. quapropter Geometriæ Doctoris præcipuum munus exiſtimo, ſubinde auditoribus ſuis faciles quaſdam propoſitiones proponere, quod quotidie Plato, quamuis aliud agens, facitaſſe legimus. Ego quidem ſingulis annis auditoribus meis propono publicè demōſtrandum illud, quod ſuper in prima figura exhibetur, videlicet, in quolibet triangulo linea baſi paralella, ipſa baſi minor eſt. id autem non parua eorum iucunditate, & vtilitate pluſquam quindecim modis demonſtrarunt. vel iſtud, ſi trianguli æquilateri ſingula latera bifariam diuidantur, ducanturque ad tria diuiſionum puncta tres rectæ lineæ, exurgunt quatuor triangula pariter æquilatera, & inuicem omnino æqualia, necnon tria parallelogramma æqualia: cuius figuram hanc conſidera.



De aliarum Mathematicarum promotione.

ARithmetica, eadem arte, vt dictum eſt multis adinuentis ditari poteſt. Mechanica facultas eadem arte pariter locupletari poteſt, præſertim cum nondum centra grauitatis omniū figurarum tam planarum, quam ſolidarum comperta ſint, v. g. centrum grauitatis ſemicirculi, & aliarum circuli portionū adhuc ignorantur. ſimiliter portionum Eclipſis, Hyperboles etiam, & Fruſtorum eius, centra grauitatis adhuc latent expectanturque. Opticam facultatem non ſolum demonſtrationibus, ſed multo magis aſſiduis reflexionum, & refractionum experimentis ampliare valemus, ſicuti nuper P. Chriſtophorus Scheiner noſtræ Soc. ſolerter in ſuo Oculo, ſeu Fundamento optico præſtitit. nunc omnes Teleſcopij inſtrumenti optici adeo præſtantis demonſtrationes, aut deſiderant, aut inquirunt, ſed nondum emerſit.

Muſicam corrigere, & illuſtrare debemus, non ſolum ex Theoricis traditionibus veterum, ſed multo magis ex eis quæ Plato, Ariſtoteles, & Plutarchus de eius materia, officio, & fine ſcripta reliquerunt. Aſtronomiam maximè exemplo Tichonis promouere oportet adhibitis ſcilicet magnis, & exquiſitis inſtrumentis, aſſiduas obſeruationes peragere, eaſque cum antiquorum obſeruationibus conferre. Alijs tandem pluribus modis, & quidem nouis (neq; enim humanum ingenium vllis artium regulis, quaſi carceribus concludi poteſt) hiſce nobiliſſimis, & pulcherrimis ſcientijs incrementum afferri poteſt. Nos etiam Echometriam, nouam Matheſeos partem, in fine dabimus, in qua ſonum, & voces per lineas, angulos, &c. iuris Geometrici fecimus, ac plura de ijs noua demonſtrauimus.

Clarorum Mathematicorum Chronologia. Pars quinta.

AD huius Apparatus perfectionem addendam eſſe cenſeo clarorum Mathematicorum Chronologiam, quam cum locis Mathematicis Ariſt. iam edidimus; non modicam enim vtilitatem ſtudijs afferre longo vſu, & experentia didici, poſſe quibus temporibus, ij Authores ſcripſerint, quibus operam, & ſtudium impendimus. quod optimè ij etiam norunt, qui ſuauiſſimum eruditionis ſtudium vna cum Philoſophia conjungere ſolent. Enimuero non paruum videtur inconueniens, authorem quempiam ſedulo verſare, eumq; quo ſæculo floruerit, ac ſcripſerit, hoc eſt, quibus ſcriptoribus ſit iunior, quibus contemporaneus, quibuſq; ſenior extiterit ignorare. Ego quidem eius ſum genij, vt nullum vnquam opus legendum aggrediar, quin mihi prius authoris ipſius tempus, vtcunq; conſtiterit; conſule igitur noſtram clarorum Mathematicorum Chronologiam vna cum locis Mathematicis Ariſt. editam, ne eam iterum hic imprimendo, actum agamus.

LAVS DEO.

ECHO-

ECHOMETRIA,
SIVE DE NATVRA ECHVS
GEOMETRICA TRACTATIO,
Publicè habita à quodam Academico.

PROLVSIO, ET OCCASIO COMMENTATIONIS.

SVperiori Autumno, cum in scholis Halcyonia essent, relicta in vrbe Philosophia, in suburbanum relaxandi animi, ac purioris cæli captandi gratia concesseramus. cumq; simul nonnulli suauioris Musæ comites deambulatum issemus, accidit vt ex nostris quidam Musica, simulq; clariori voce præditus, carmen quoddam altius modularetur. & ecce tibi, carmen idem, ex quadam satis remota turri, continuo pari suauitate recantatum excepimus. primo putatum est sodalium aliquem inibi latentem ioculariter, ac blandè nobis illusisse. tandem iterata, atque iterum relata modulatione, illa deprehensa est,

—— quæ nec reticere loquenti,
Nec prior ipsa loqui didicit resonabilis Echo:

Pergratas nostrarum vocum imagines reddidisse. diutius igitur illius suauitate detenti, varij varios cantus ei recinendos accinebamus. cùm interim Geometria, quam simul cum reliqua Philosophiæ familia in vrbe reliqueramus, se nobis iterum comitem præbet, grateq; suader minimè instituto nostro, relaxationiuè obesse, si latentem Echus naturam indagaremus; quandoquidem id philosophandi genus, iucundè per amæna collium, & vallium ambulationibus obiri possit. Ego itaque veluti Pan alter, per saltus, per syluas, hac illas vociferans Echum persequi, & captare; ipsaque nostris votis respondente, ipsi

—— pulsati colles clamore resultant.
& —— gemitu nemus omne remugit.

Persequebar, inquam, captabamque, contemplabar videlicet locorum resonantium positionem, figuram, qualitatem, quæ hanc vocis imaginem effinxissent. atque ni fallor, Panos instar Echum deprehendi, naturam eius videlicet, causasque perueſtigaui. Pan enim, vti tradunt Mythologi, fuit vir doctus, qui primus Echus causam inueſtigauit, ductusque suauitate noscendi, diu collibus, montibusque quasi Echum persequens oberrauit. vnde ipsum eam deperijsse vetus fabula emanauit. quæ igitur tunc temporis de hoc vocis simulacro, Geometriæ ope commentati sumus, ea nunc in medium allata, non iniucunda fore speramus. quæ vt ordine tradantur, opus est more Mathematicorum, nonnulla præmittere, ac primò definitiones aliquot, quarum prima erit ipsius Echus nominis Etymon, nomina enim, teste Platonis Cratylo, quædam sunt perbreues rerum definitiones.

DEFINITIONES.

PRima erit ipsius nominis definitio, seu Etymologia. Echo Græcè dicitur Ἠχώ, à verbo Ἠχέω, ideſt, resono, vnde Latinis aptè redditus resonantia. Poetæ Latini eam modo Echo, modo imaginem vocis appellat, sic Virg. *Saxa sonant, vocisque offensa resultat imago,*
Philosophis vox reflexa, repercussa, reciproca etiam dicitur. hinc ad ipsius definitionem commodius iam transire licebit.

Secunda. Echo enim nihil aliud est, quam vocis articulatæ, aut modulatæ sonus reflexus, hoc videlicet modo, cum vox nostra prolata, ac motu aeris quoquouersus delata, obiecto directè corpori plano, cauoue, ac satis læuigato occurrens, inde pilæ instar ad nosmet reuertitur. vbi distinguendum est inter Bombum, & Echum.

Tertia. Bombus enim est quidem sonus reflexus, sed ob defectum alicuius circumstantiæ, ex ijs, quæ necessariæ sunt ad Echum perficiendam, confusus, & inarticulatus. Echo autem propriè est, quæ voces articulatas, aut modulatas distinctè restituit. Cuius naturam, vt melius perscrutemur, animaduertimus non solum communi Physiologia, sed præterea opus esse eam legibus Geometriæ, atq; adeo linearibus demonstrationibus subijcere. more videlicet opticorum, qui visionis, atq; illuminationis naturam per lineas, & angulos optimè solent explicare. quod si id cuipiam nouum, ac mirum videatur, non tamen impossibile videri debet, eum enim hæc resonantia fiat per reflexionem, reflexio autem omnis fiat per lineas, & angulos meritò eam lineis, & angulis referendam esse duximus. sed in primis exponendæ sunt sequentes definitiones.

Quarta. Sonorum, siue canorum nobis hic est omne corpus sonum, aut vocem primam emittens.

Quinta. Linea recta ſonora, ſeu vocalis eſt, ſecundum quam vox in directum propagatur.

Quod præterea ſonus in aperto, ac libero quoquouerſus per lineas diffundatur, hiſce rationibus palam fiet; quarum prima ſit ab experientia; nam multo melius ad omnes plagas ſonum audimus, cum inter nos, & ſonorum nihil directè interponitur, quod eius directæ ad nos productioni obſtet, quam cum quippiam interijcitur. Secũda, Echo ipſa idem manifeſtat, ipſa etenim nuſquam reſonat, niſi vbi vox per lineam rectam a ſonoro ad reflectens procurrit, vnde poſtea reſilit. Tertia, ſicuti in lumine, & viſione in confeſſo eſt, rectas vndiq; lineas dari oportere, quidni etiam in ſono, & voce? Quarta, huius rei cauſa eſt, quod natura agit per lineas breuiſſimas, breuiſſimæ autem ſunt rectæ, ad quaſuis plagas extendantur.

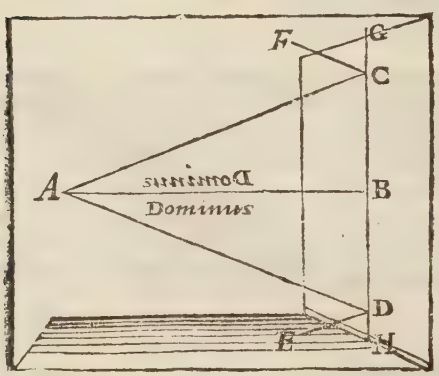
Cæterum dixi (in loco aperto, ac libero) quod, vt vulgo notum eſt, ſonus, & vox vel tenuiſſima per tubos, & canales, etiam curuos, ceu per ſoni ductus, optimè defertur, ac longius quam in aperto propagatur. hac ratione in cænationibus concameratis, in quibus anguli caui parietum continuantur cauis angulis, qui per fornicem diametraliter tranſcendunt ad oppoſitum angulum parietum, etiamſi quis ſubmiſſe loquatur in vno parietum angulo, ore in angulum obuerſo, exauditur tamen ab altero. in altero angulo oppoſito auſcultante, nihil interim audientibus intermedijs. id multis in locis licet experiri, ſed præcipuè celebris eſt Aula Sereniſs. Ducis Mantuæ. cauſa eſt, quia vox per angulum veluti per canalem vnita, & clauſa, aſcendit etiam per fornicis canalem, & ad oppoſitum murorum angulum deſcendit, vbi exauditur. quod ſi in fornice ſint anguli non caui, ſed conuexi, & prominentes, ſeu adſit planum laqueare, vox illuc offendens, non vnita pergit, ſed latè diſpergitur. Porrò huiuſmodi vocum propagationes, cum non fiant per reflexionem, inſtitutæ tractationi cenſendæ ſunt alienæ.

Sexta. Linea ſonora actiuitatis, actioniſuè, eſt ea ſecundum quam ſonus quam longiſſimè propagari poteſt. dicitur etiam ſemidiameter ſphæræ actionis.

Septima. Reflectens eſt omne corpus, quod ſonum modulatum, aut articulatum reflectere poteſt ad ipſum ſonorum, ad aliumuè. quod nos aliquando, & murum, & parietem dicemus.

Octaua. Sonora linea directa, ſeu incidens eſt ea, ſecundum quam ſonus primus à ſonoro manans recta in obiectum aliquod corpus incidit.

Nona. Linea vocalis reflexa eſt ea, ſecundum quam ſonus ad obiectum corpus colliſus reflectitur. Quæ omnia vt probè percipiantur, prænotandum eſt, quatuor eſſe, quæ eadem ratione per lineas incidentes, & reflexus explicari oporteat, lumen, & viſionem; ſonum, & auditionem; ſicuti enim perſpectiui in luminis profuſione, & reflexione conſiderant lineam radioſam, ſeu radium incidentem, & reflexum in viſione pariter concipiunt lineam incidentem, & reflexam. eadem ratione par eſt in ſoni prolatione, & reflexione lineas ſonoras, & vocales ſtatuere, quarum aliæ ſint incidentes, aliæ reflexæ. Earum autem productio melius figuræ huius exemplo percipietur. in qua ſonorum ſit vbi A. corpus autem ſonum reflectens ſit paries C B D. dum igitur ſonus ab A. quaquauerſum diffunditur, in oppoſitum parietem impingit. in qua vocis diffuſione licebit concipere innumeras lineas, quarum tres tantum hic depinguntur A B. A C. A D. ſecundum quas vox parieti incidit, ideoq; lineæ incidentiæ dicuntur. harum omnium vna A B. propriè eſt parieti perpendicularis, ſeu normalis, quia ad angulos rectos ei accidit. reliquæ omnes, quales ſunt A C. A D. eidem obliquè occurrunt. licebit pariter innumeras lineas à pariete reflexas imaginari quę totidem incidentibus reſpondeant: harum hic tantum tres depinguntur; C F. reflexa ipſius A C. B A. reflexa ipſius A B. normalis; normales enim in ſe ipſas reciprocantur: D E. tandem reflexa ipſius A D. vbi notandum eſt, lineam reflexam obliquam ſemper reflecti in partem alteram, ſeu directè oppoſitam ſuæ incidentis, ita vt ambæ, & incidens, & reflexa poſſint eſſe in eadem plana ſuperficie, quæ tranſiret per lineam normalem A B. necnon per lineas incidentes A C. A D. faceretque in pariete lineam G C B D H. hæc de ſonoris lineis, nunc de angulis earundem.



Decima. Angulus incidentiæ lineæ obliquæ hic eſt quem facit linea obliqua incidens, cum linea in pariete ducta à termino lineæ normalis per terminum lineæ obliquæ incidentis (qualis in præſenti figura eſt linea B C G. tranſit enim per B. & C. terminos linearum A B. A C. talis eſt etiam linea B D H. tranſiens per terminos B D. linearum A B, A D.) anguli igitur incidentiæ ſunt A C B, A D B. angulus incidentiæ lineæ normalis eſt quem ipſa facit cum quauis linea in pariete ducta per ſuum terminum B. qualis erit angulus A B C. & A B D.

Vndecima. Angulus reflexionis lineę obliquæ is eſt, quem facit linea reflexa obliqua cum prædicta linea in pariete: tales ſunt anguli F C G. E D H. angulus reflexionis lineæ normalis is eſt quem ipſa facit cum prędicta linea, quales ſunt anguli C B A. B D A. notandum eſt angulum hunc reflexionis ſemper vergere ad partem directè auerſam angulo incidentiæ, quoniam fit à linea reflexa, quæ vti ſupra notatum eſt, illuc pariter tendit. porrò ex prænotatis facilè eſt varias Echus diuiſiones; ac ſpecies definire; nam.

Duodecima, alia eſt normalis, & reciproca, quæ ſcilicet reflectitur per eandem lineam: alia vero obliqua, quæ obliquè per diuerſam lineam à primaria reflectitur, quaſi, & ad alium auditorem, quam ad ſonorum. hęc autem aut fit per vnam tantum reflexionem, aut per plures.

Deci-

Decimatertia, alia item est ad ipsum sonorum reflexa, & hæc aut normalis aut obliqua, & per plures reflexiones. alia verò est ad alterum auditorem; hæcq; aut normalis, aut obliqua.

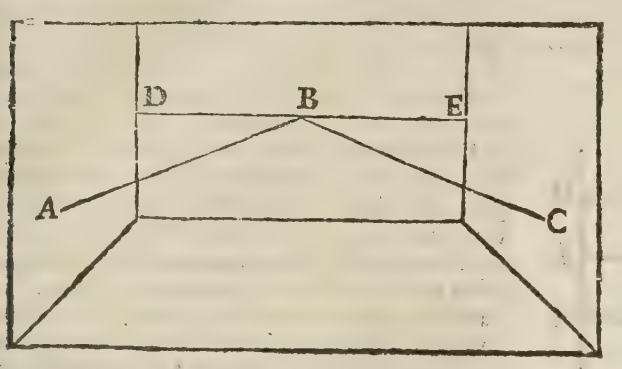
Decimaquarta, alia est monosyllaba, alia dissyllaba, alia trisyllaba, &c. pro numero syllabarum, quas repetit.

Decimaquinta, alia est Echo monophona, seu simplex, quæ semel scilicet tantum resonat; alia verò polyphona, quæ sæpius; diphona quæ bis, triphona quæ ter, heptaphona quæ septies, &c. respondet.

Decimasexta, alia tandem clara, & sonora; alia vero submissa, ac taciturna. Quæ omnia ex demonstrandis reddentur clariora.

Anguli incidentiæ, & reflexionis lineæ sonoræ sunt inuicem æquales. Theorema I.

SIcuti in radijs lucis, & visus, prædicti anguli æquales existunt, vt optimè optici ostendunt: ijdem eadem ratione existimandi hic quoq; sunt æquales. quod probè experientia confirmat, si enim duo sint ab eodem pariete, necnon ab inuicem ita distantes, vt vnus audiat alterius Echum, fiunt prædicti anguli æquales. vt in sequēti figura, si Sonorum sit vbi A. Audiens autem Echum ipsius ex repercussu parietis D B E. sit v. g. vbi C. obseruatio docet reflexionem fieri, in tali parietis loco, vt lineæ ductę ab eo, ad sonorum vna, altera ad audientem, faciant angulos D B A. E B C. æquales. ratio vero, seu causa huius æqualitatis est quia natura (nisi quid obstet) agit per lineas breuissimas, breuissimæ autem sunt in casu nostro, quæ faciunt prædictos angulos compares, idest, ex omnibus lineis, quæ possunt duci ab A. per parietem D B C. ad C. breuissimę omnium illæ sunt, quæ faciunt prædictos angulos æquales. quod demonstratum habes à Vitellione lib. 1. num. 17. Tandem, hanc angulorum æqualitatem agnouit etiam Aristoteles, qui 2. de Anim. tex. 80. appositè docet, hanc reflexionem fieri eo modo quo pila lusoria reflectitur, ea enim normaliter parieti, aut pauimento allisa, etiam normaliter resilit. si verò obliquè, ea quoque obliquè, necnon compari angulo in auersam partem resultat. imò expressè in Probl. sect. 11. num. 23. asserit hanc reflexionem fieri per angulos æquales.



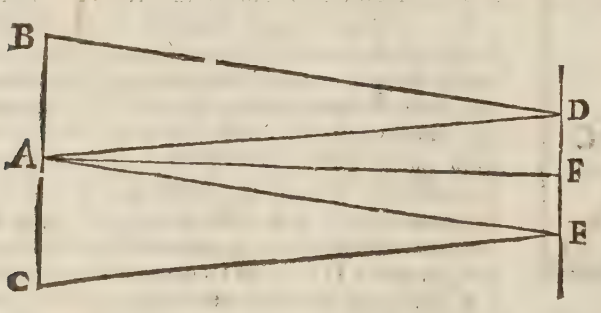
Echo resonat ex corporibus planis, & solidis. Theorema II.

VEritas huius propositionis multis obseruationibus nobis constitit: experti enim sumus omnes muros domorum, & omnia mœnia vrbium, si lat s sint complanata, in debita distantia, ac debito situ Sonori ad ipsa, nostra verba repetere: etiamsi intus omninò sint solida, sine vllo cōclaui, sine vllis fenestr s: vti sunt mœnia intus congesta humo stipata. idem præstant rupes montium, & ripæ fluminum, quamuis in eis nihil cauernosum, aut anfractuosum sit, quod resonantiam iuuare videatur. quapropter huiusmodi corpus vocem reflectens, est quasi planum speculum vocis; vnde, & vox ipsa reflexa aptè dicitur a Poetis imago vocis. rupes vero, & cliui herbosi, vel arui, alioquin plani, neutiquam resonant, cum non satis complanati sint. porrò complanatio hæc reflectentis corporis efficit, vt plures lineæ ad sensum ferè normales reflectantur. contrarium autem inæqualitas, & asperitas (qualis est in muris cæmentitijs nullo tectorio illitis efficiunt; quoniam inter lapides, & cæmenta sunt concauitates, & prominentiæ, quæ lineas vocales incidentes tumultuariè huc illuc dispergunt, & confundunt. quare aut nullam, aut imperfectam valdè Echum reddere possunt. Quæ omnia, etsi nulla experientia fulcirentur, ratio tamen ipsa conuinceret. qua enim de causa pila in parietem allisa resilit, & lumen in speculum incidens, reflectitur, eadem etiam ratione vox planis corporibus occurrens, ex ijs resultare, & repelli necesse est.

Cæterum cum dicimus reflectens esse corpus solidum, id ita accipiendum est, vt solum tantæ sit soliditatis, seu duritiei, vt aeri ob sonum commoto, nihil cedat, sed ei ita obsistat, vt eam reflectat. qua ratione aqua, quamuis fluida; aeri tamen comparata, solida, & dura censeri debet id quod experientia in aqua puteorum manifestè probat, nam superficies aquæ puteanæ tantæ profunditatis, quanta debet esse distantia Sonori à Reflectente (de qua postea dicemus) Echū perfectè sursum reflectit. quod ipse in puteis 50. vlnis, seu 24. passibus Geometricis circiter altis expertus sum, qui adeo loquaces, & garruli erant, vt etiā submissę voci perbellè responderent. Vbi illud obseruaui, quod etiam satis profundi sint putei, non tamen nisi sub dio sint, Echū resonant. ratio, ni fallor est, quia quando sunt sub tecto, aut concameratione, fiunt simul duę reflectionis inuicem cōtrariæ, vox enim primo reflectitur ex tecto, vel fornice deorsum, secundo ex aqua sursum; illa descendens occurrit huic alteri ascendenti, eiq; obuians impedimento est, ne clara ac distincta reflecti possit. cū autem sub dio puteus est, fit vnica tantum reflexio sursum, absq; vllo impedimento, sicq; clarissimè resonant.

Echo resonat ex planis, quibus sonus per lineam normalem occurrit. Theorema III.

ID primo docet obseruatio, vt in precedenti prima figura, si sonorũ in A. sit in eo situ ad parietem C B D. vt vox per lineam A B. delata, normaliter offenset ad parietem in B. eadem vox articulata repercutitur ad idem A. si verò sit in tali situ, vnde vox obliquè tantum in murum incidat, vox non reuertitur ad idem A. quod præterea ratio suadet, cum enim probatum sit reflexionem hanc fieri per angulos æquales angulis incidentiæ; angulis autem incidentiæ sint recti, sequitur angulos etiam reflexionis esse rectos, ac propterea vocem a muro reflecti per eandem lineam, per quam muro incidit, hacq; ratione ad ipsum A. sonorum reuerti. Porrò quamuis ex innumeris lineis, quæ ex A. ad parietem tenduntur, vna tantum Geometricè loquendo normalis sit, vti A B. cæteræ tamen ei propiores secundum sensum, pro normalibus assumi debent, vt omnes simul ad Echum efficiendam sufficiant; omnes enim simul aerem circa sonorum A. existentem commouent. Ea propter existimo paruam esse muri partem, quæ reaspe reflectit ad sonorum A. quod etiam obseruationi conguit; sæpius enim obseruaui exiguos parietes, vti tripedales, aut modicas rupes, humanas voces perbellè ementiri. Quod si Echo exaudiretur tantum per lineas reflexas à reflectente ad aures sonori ipsum reflectẽs exiguum admodum euaderet, eius scilicet latitudinis, quæ æqualis esset dimidio interuallo aurium audientis, quod sic ostendo. sit in sequenti figura linea B C. interuallum aurium, medium eius A. reflectens sit D E. æquale ipsi A B. vel A C. medium eius sit F. sitque linea A F. ipsi normalis. iam intelligatur linea vocalis incidens, & reflexa simul A D B. ad aurem B. pariter ad aurem C. sit linea vocalis incidens, & reflexa A E C. erũt enim anguli ad D. & E. incidentiæ, & reflexionis æquales, quare totum reflectens D F E. non amplius patebit quam D E. quod ex suppositione æquale est ipsi A B. dimidio aurium interstitio. Verum quia hæc vocis reflexa propagatio videtur indigere adhuc maiori aeris commotione, cuius certa quãtitas ignoratur, ideo difficile quoque erit reflectentis paruitatem determinare.

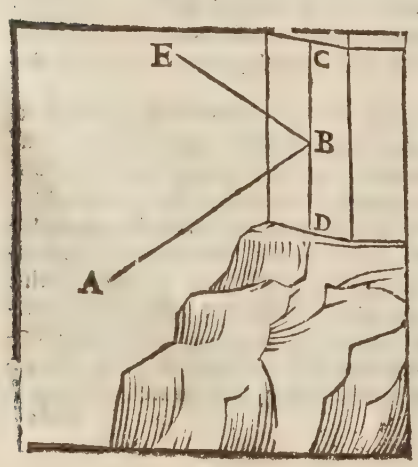


Cæterum cum hæc reflexio à B. ad A. in prima figura necessario fiat per lineam B A. & alias ei propiores, manifestum euadit vocalem hanc reflexionem fieri per lineas reflexas, quæ sint eædem cum incidentibus, sicuti reflexa B A. est eadem cum incidente A B. & præterea fieri per angulos reflexionis, angulis incidentiæ æquales; sic in figura angulis incidentiæ A B C. A B D. æquales sunt anguli reflexionis C B A. D B A. cum sint ijdem re vera cum illis, ac proinde omnes sint recti.

Muri plani quibus sonus oblique tantum occurrit, non reflectunt Echum ad ipsum sonorum. Theorema IV.

ID ex præmissis facilè deducitur, si enim omnes lineæ murum obliquè petunt, obliquè pariter, & quidem in auersam partem excurrent; quare omnis illa vox reflexa, neutiquam ad sonorum reuertitur, sed in auersam ab eo partem deflectet. quod etiam experientia comprobat. vt in superiori secunda figura, sit sonorum A. in eo situ ad murum D B E. supra horizontem erectum, ad quem omnis linea vocalis obliquè satis occurrat, vti facit linea A B. eius reflexa iuxta leges angulorum incidentiæ, & reflexionis sit B C. palam est Echum exaudiri ab altero qui sit in C, non autem à Sonoro A, idq; ob allatam rationem, quare si paries sit adeò magnus, vt ei in orbem vox obliquè accidat, Echo pariter in orbem exaudiri poterit, ab auditoribus scilicet in orbem è regione muri constitutis.

Consectarium.



HInc palam fit cur ædificia in edito sita, sonoro in planitie, constituto, non ei resonent Echo. ratio est quoniam omnes lineæ à sonoro sursum ascendentes obliquè hisce muris occurrunt, ac proinde sursum versum reflectuntur; vnde tota illa vox, iuxta leges angulorum incidentiæ, & reflexionis in altum reuerberatur. vt in hac sequenti figura omnes lineæ ductæ a sonoro A. ad murum E. necessario surium versus E. repelluntur; debet enim angulus reflexionis C B E. esse æqualis angulo incidentiæ D B A. atque in partem auersam, videlicet sursum vergere. Eadem de causa cliuus propugnaculorum ei sonoro non reddit Echo, quod existit in horizontali planitie supra quam propugnaculum erigitur; quoniam cum in oppositam partem sit inclinatum vocem pariter in oppositam partem, videlicet in altum reuerberat. hactenus de situ inter Sonorum, & Reflectens, nunc de interuallo eorumdem.

De

De interuallo seu distantia inter Sonorum, & Reflectens.

PRæter prædictas conditiones reflectentis, ac pręter situm eius ad sonorum, necesse est, vt interuallum inter vtrumque sit omnino liberum, ac patens; experientia enim docet multo melius sonum, & vocem recurrere, cum nullæ intercedunt arbores, nullæ segetes, herbæ nullæ. optimè autem vbi interijcitur aqua stagnans, aut sine murmure fluens. quorum ratio est, quoniam vox defertur nō sine agitatione aeris, aer autem celerius moueri potest per medium omnino liberum ac patens, quod nimirum nemiquam resistit. vbi aduertendum est, quod quamuis in prolatione vocis, nihil interponatur in linea normali inter Sonorum, & Reflectens, aer tamen qui iuxta eam commouetur, cōnexus est cum aere proximo, quem secum simul commouet, quare si proximus hæserit herbis, segetibus, arboribus, difficilius ab eo commouebitur, ac proinde eum aliquantulum retardabit, vnde nec sonitus poterit celerrimè parieti accurrere, & reccurrere. hac de causa secus flumina, non obstrepentia, & lacus, perfectè audiuntur voces, & soni vel ad maximam distantiam. addenda est etiam alia causa, idest, angulus factus a superficie aquę, aut ripæ; vt in Theor. 17. apparebit. è cōtrario vox quæ in conclusis locis (cuiusmodi sunt longissimi Xysti, vndiq; muris, ac lacunaribus concluſi) profertur, nequit distincte reflecti in Echum, sed in Bombum confunditur, vox enim inibi concluſa, per varios, & inæquales parietum, pauimemti, lacunariſq; offensiones ac repulsas agitatur, atq; confunditur. prǫterea sæpè resonantia fit simul ab vtroque extremo pariete Xysti, quare duæ resonantiæ sunt sibi inuicem impedimento, eadem ratione, ob quam dixi in puteis quibus supra concameratio, aut lacunar sit, non fieri Echum. proinde si Xystus sit ex vna parte omnino apertus, idest, absque pariete, erit tanquam puteus prostratus, & consequenter Echum respondebit. Quantum autem, oporteat esse interuallum, seu distantia inter Sonorum, & Reflectens, mox dicemus.

Minima distantia inter Sonorum, & Reflectens est passuum Geometricorum ferè 25. Theorema V.

MInima distantia ea censenda est, ex qua vna tantum syllaba reflexa, vel vnus tantum ictus reflexus statim post primariam, vel primarium distinctè auditur a sonoro. quam esse passuum Geometricorū circiter 24. pluribus experimentis deprehensum est. in hac igitur distant a Echo monosyllaba efficitur.

Maxima distantia inter Sonorum, & Reflectens est æqualis dimidiæ lineæ actionis. Theorema VI.

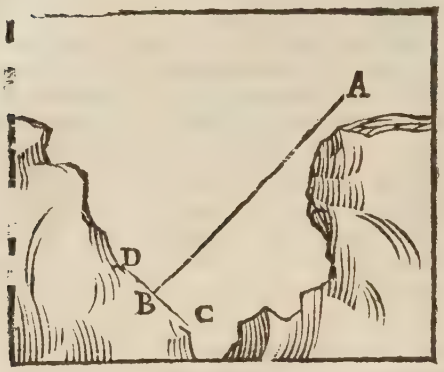
CVm soni vociſq; propagatio fiat per aeris agitationem, ac proindè per interuallum aliquod, necnon in tempore aliquo, propterea requiritur tanta distantia, quę tanto tēpore a voce percurratur, vt sonus primarius, cùm reflexus ad Sonorum reuertitur, ita fluerit, vt eum reuertentem non ita superet, quin audiri ab eodem Sonoro distinctè possit: neq; adeo magna, vt reflexus sonus nequeat ad sonorum peruenire: fit igitur in figura, linea actiuitatis A B. idest, vox sonori A. audiatur vltimo in B. diuidatur bifariam in C. dico A C. esse maximam distantiam, secundum quam ex pariete in C. erecto Echo reflecti possit ad A. nam pariter hic, atq; in luminis reflexione discurrendum est. atqui ex doctrina Catoptricorum, tanta esse potest linea radiosa reflexa, quanta eadem esset si non reflecteretur, sed recta tenderet. vel linea directa, & reflexa simul semper sunt æquales lineæ actiuitatis, v. g. reflectens in C. poterit reflectere reliquum radium C B. & non amplius. cum igitur C B. æqualis sit ipsi C A. lumen vsq; ad A. exactè, & nihil vlterius reflectetur. quoniam vero eodem modo de linearum vocalium reflexione, vt supra ostendimus, asserendum est, sequitur reflectens in C. posse reflectere reliquam lineam sonoram C B. normaliter vsque ad sonorum A. & non amplius. quod si reflectens sit inter C. & B. vt in D. nullo pacto reflectere valebit vsq; ad A. cum reliqua D B. quæ reflectenda est, minor sit quam A D. ex quibus patet omnes Echus reflexiones existere inter A. & C. quarum remotissima erit in C. ac proinde maximam reflectentis à sonoro distantiam æqualem esse semissi lineę actiuitatis, quod erat probandum. vbi non omittendum huiusmodi Echum fore debilissimæ, & quasi morituri entis vocis, qualis scilicet exaudiretur in B. extremo lineæ actiuitatis. vltimo notandum: si verum est reflexionem debilitare aliquantulum vocem, non erit vox reflexa omnino, sed ferè æqualis voci primariæ.

Consectarium.

EX prǫmissis de situ, & distātia inter Sonorum, & Reflectens, consequens est, omnes parietes solo, seu horizonti erectos Echo resonare posse, si ablatis impedimētis in eos linea vocalis debitæ longitudinis not-

maliter acciderit. quod multis antea videbatur paradoxum. nullos è contrario quibus vox satis obliquè, aut citra debitam distantiam occurrat, Sonoro ipsi resonare posse. quæ omnia etiam pluribus experimentis à me comprobata sunt. Porrò ex ignoratione harum circústantiarum, situs scilicet, & distantiæ prouenit, vt multi persæpè mirentur cum paries vnus resonet, alter verò minimè, etiamsi secundum cætera, sint simillimi.

Qua ratione ex imis vallibus Echo resonare possit. Theorema VII.



SEd enim dubitabit fore quispiam in hunc modum, si vera sunt hactenus tradita, cur igitur si quis ex alta torrentis rupe vociferetur, ei non raro, & quidem ab ima valle Echo succinere, aut succlamare solet? Respondemus igitur Echum huiusmodi resonare ex ima atque opposita rupe, cui vox Sonori normaliter dimittatur. vt in hac figuratione licet contemplari. vox enim à sonoro A. normaliter per lineam A B. decurrit in imam, & oppositam rupem C B D. atque inde per eandem viam, iuxta leges reflexionis reuertitur ad idem A. oportet autem partem rupis oppositæ resonantem esse planam, aut modicè concauam, & præterea satis tersam.

Cur in minori distantia Echo pauciores syllabas, in maiore plures repetat. Theorema VIII.

HIc considerandæ est duplex duratio vocis. prima est duratio vocis primariæ circa ipsum sonorum, quæ tandiu durat, quandiu profertur. præterea notandum est, hanc vocem primariam esse multo maiorem, & fortiorem quam reflexam, quanto enim longius tendit, tanto magis debilitatur. secunda duratio, est duratio propagationis vocis per lineam actionis, quæ duratio includit primam, non solum enim dum vox primaria sonat, vel durat circa Sonorum, eodem tempore longè propagatur, sed etiam postquam ibi siluerit adhuc propagatur: & in ipsa propagatione aliquando reflectitur, vnde, & Echo generatur, sicque propagatio fit partim per directam, partim per reflexam lineam. porrò, & experientia, & ratione palam est hanc secundam durationem esse prima diuturniorem, audimus enim aliquando multo post primariam vocem, vocem eandem ab Echo reflexam. præterea considerare oportet, quod hæc secunda duratio commensuratur distantiæ, seu longitudini illi toti per quam vox producitur, & reflectitur; quare in minori distantia, minor erit hęc duratio, hoc est, citius vox reflexa reuertetur ad Sonorum: in maiori autem distantia, maior erit duratio, hoc est, tardius vox reflexa reuertetur ad sonorum. quoniam vero in minori distantia minor est duratio, seu tempus breue intercedit, ideo pauciores syllabas reflectere potest, quæ post primam durationem exaudiantur, hoc est, extincta priori voce. vox enim prima quia fortior, & maior est hac secunda reflexa, ideo impedit ne quidquam de ea distinctè percipiatur, quandiu ipsa durat. vbi sciendum est omne Reflectens repetere omnes syllabas, quæ in ipsum diriguntur, non tamen omnes exaudiri posse a Sonoro, sed eas tantummodo, quæ post primariam vocem ad eum reflectuntur. priores autem, quæ durante prima voce ad eum reflectuntur, ob strepitum eius distinctè exaudiri ab eo nequeunt, sed cum strepitu primæ vocis in Bombum confunduntur. è contrario quando maior est distantia, maior est etiam duratio secunda, ideſt, plus temporis intercedit inter primam vocem, & secundam: quare potuerunt in maiori hoc tempore plures quoque syllabæ distinctè reflecti, & exaudiri. ex quibus propositum patere potest.

Cùm Echo statim post primam vocem repetit omnes illius syllabas, necesse est durationem propagationis esse duplam orationis tam primariæ vocis quam reflexæ. Theor. IX.

DVratio enim propagationis, vti supra explicauimus, continet etiam durationem primariæ vocis, quia sonante illa simul fit propagatio, & præterea continet durationem vocis reflexæ, sed duratio vocis reflexæ est æqualis durationi vocis primariæ, cùm vna, & eadem sit prima, & reflexa. tota igitur propagatio constat in hoc casu ex duabus durationibus æqualibus, & inuicem continuis, ideſt, ex duratione primariæ vocis, & reflexæ. quare tota simul erit dupla tam primæ, quam reflexę vocis. vera igitur est propositio.

Consectarium.

EX quibus sequitur in ea Echo, quæ non statim post primam vocem, sed aliquanto post resonat, durationem propagationis esse plusquam duplam primariæ. & quidem tanto plus, quantum est illud temporis, quod

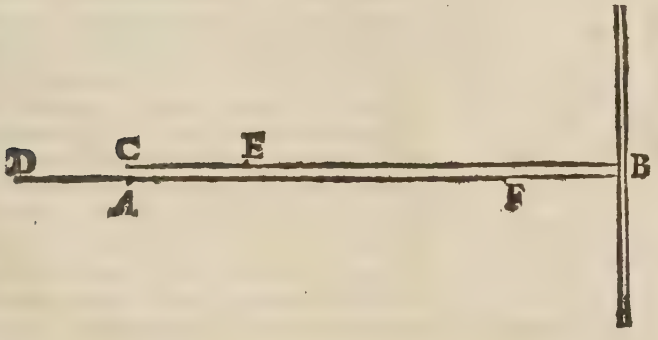
quod inter primam, & reflexam vocem interlabitur. è contrario etiam deducitur, in ea Echo, quæ non repetit primam vocem integram, durationem propagationis esse minorem, quàm duplam primæ durationis; quoniam in hoc casu prior pars vocis reflexæ superuenit voci primæ adhuc perseueranti, a qua impeditur ne audiri possit. vt melius mox explicabitur.

Cur Echo aliquando repetat vltimas tantùm syllabas. Theorema X.

ID vsu venit, cum plures syllabas Echo accinimus recinendas, quàm ipsius ferat distantia; tunc enim priores syllabæ prolatæ, priores etiam reuertuntur. quę quoniam distantia minor est, quam par sit; ideo pertingunt ad sonorum, nondum tono primariæ vocis remisso, à quo opprimuntur ne audiri distinctè possint, extincto autem primæ vocis tono subsequuntur vltimæ syllabæ, quæ proinde, ablato iam primæ vocis impedimento, solę distinctęque exaudiuntur. considera in prima figura verbum *Dominus*, quod in primaria voce scribitur, seu imprimitur in aere præpostere, seu Hebræorum more: in secunda, seu reflexa scribitur recto ordine, ac more nostro. in nostro igitur casu prior syllaba reflexa *Do-* confunditur cum vltima primæ vocis *nus*; quare duæ syllabæ *minus*, posteriores, ex reflexis, solæ sine concursu illius syllabæ primariæ vocis exaudiri possunt.

Sit Sonorum simul cum alio Audiente in maxima distantia à reflectente, abeantq; in contrarias partes æqualibus interuallis, Sonorum, quidem recta à pariete, Audiens autem ad parietem, Sonorum nusquam amplius Echum, Audiens, verò vbique exaudiet. Theorema XI.

CAusam huius libet primò explicare hac similitudine. imaginemur lineam vocalem esse instar funiculi, qui in dato casu incipiat ab ore Sonori, tendatq; normaliter in parietem, vbi per trochleam ibi affixam reuolutus, reuertatur iterum ad locum Sonori, vbi Audientis auribus religatus desinat: in hac enim maxima distantia linea directa æqualis est reflexæ per 6. Theorema. iam manifestum est, si Sonorum abiens recta a pariete secum traxerit ore funiculum, tracturum quoq; ipso funiculo audientem versus parietem; tantumque futurum Sonori recessum, quantus Audientis accessus. cùm igitur hac ratione Sonorum semper recedat a fine lineę actiuitatis, Audiens verò sit semper in extremo eiusdem lineæ, necessario sequitur Sonorum nusquam amplius Echum, Audientem vero vbiq; audire posse. Idem Geometricè sic; sint vt in figura Sonorum A. & Audiens C. simul, in maxima distantia a pariete B. linea actiuitatis sit A B C. recedat Sonorum quouis spatio A D. Audiens vero accedat pari interuallo C E. dico Sonorum non amplius Echum Audientem vero auditurum. sumatur F B. æqualis ipsi A D. vel C E. quia igitur D F. & A B. sunt æquales, necnon F B E. B E C. erunt per 2. pronunt. 1. Euclid. totæ D F B E. A B C. æquales; quapropter Sonorum in D. abest ab E. extremo lineæ reflexæ vbi desinit Echo, Echum igitur non audiet. Audiens autem semper erit in E. quo Echo pertinet, eam igitur audiet.



Corollarium. De deceptionibus ab Echo reciproca.

VT hæc nostra Echometria assimilis sit opticæ, non desunt ei suæ deceptiones, & fallaciæ. & primò quidem in hac prima Echo reciproca. accidit aliquando, vt quis nihil de Echo cogitans, noctu præsertim altius loquatur, aut vocitet, eique Echo, & quidem ad rem, seu ad mentem illius abundè respondeat, vnde ipse deceptus putat aliquem alium inde sibi respondere. Cardanus lib. 18. de subt. mira narrat cuiusdam deceptionem. quidam ait, amicus noster, cum iter ageret iuxta flumen, nec vadum sciret exclamare cæpit, oh? cui latens Echo respondit, oh? ille existimans hominem esse, interrogat Italicè, vnde debo passa? passa? respondetur. tum ille, qui? qui? replicatur. at ibi profundo gurgite aquæ admodum perstrepebant, vnde illi territus iterum interrogat, debo passa quì? Echo respondet passa qui. cui sæpius idem interroganti, idem respondebat. quare cum amicus inter metum, & necessitatem vadandi esset, noxq; obscura atq; intempesta vrgeret, existimauit Dæmonem aliquem sibi persuadere velle, vt se in torrentem illum præcipitaret; quare inde reuersus Cardano rem totam narrauit, qui postea Echus, non Dæmonis fallaciam esse deprehendit.

De

De Echo obliqua.

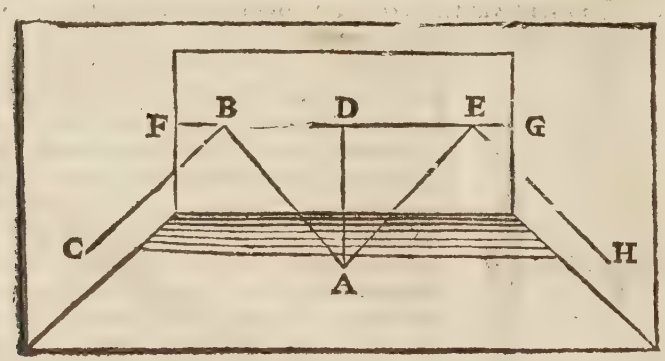
QVemadmodum cùm in ſpeculum planum lineæ viſiuæ perpendiculariter accidunt, & reflectuntur, ipſi noſtram intuemur imaginem. cum verò obliquè ei occurrunt, non ipſi ſed alius quiſpiam noſtram imaginem intuemur. pari ratione idem Echo accidit. porrò hactenus de Echo quæ normaliter reſonat egimus, nunc nonnulla de ea, quæ ex obliquo repercuſſu, ab alio quam à ſonoro exaudiri ſolet.

Echum ab alio, quàm à ſonoro audiri, cum vox parieti oblique occurrit. Theorema XII.

IN hac Echo præter ſonorum, neceſſarius eſt alius qui Echum exaudiat, vt in ſecunda figura, ſit ſonorum A. cuius in parietem D B E. oblique incidat, vti per lineam A B. quę faciens angulum A B D. deflectatur ad audientem C. faciens angulum C B E. æqualem alteri A B D. iam experientia conſtat in tali caſu audientem C. audire Echum ipſius A. A vero neutiquam. cuius ratio ſuperius tacta eſt, quoniã ſcilicet natura agit per lineas breuiſſimas; omnium autem breuiſſimæ ſunt quæ faciunt prædictos angulos æquales, vt conſtat per 1. Theor. huius. Diſtantia porrò ſonori à reflectente tantum eſſe oportet, vt binæ lineæ A B. B C. ſimul non ſint maiores linea actionis.

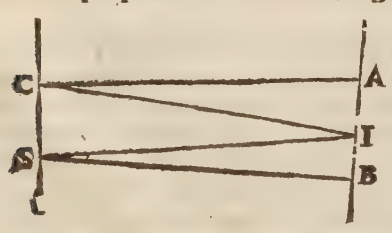
Conſectarium.

HInc ſequitur Echum audiri poſſe ab audientibus in orbem ſitis, ſi enim adeo magnus ſit paries, vt ab eo reflexiones fieri poſſint circumquaque, ideſt, à deſtris, & à ſiniſtris, ſuperne, & infernè; omnes autem reflexionum anguli ſint inuicem æquales, manifeſtum eſt omnia puncta incidentię fore in peripheria circuli deſcripta in pariete, quare lineę omnes reflexę, cum reflectantur ad conſimiles angulos, erunt omnes in ſuperficie conica reflexa, cuius baſis erit circulus, in cuius circuli peripheria auditores poſiti omnes Echum exaudient. porrò ſi hæc fuſius explicare velim, intelligenda eſſet prius pyramis incidentiæ, more opticorum, cuius vertex eſſet in A. figuræ, baſis verò in pariete E B D. quæ baſis eſſet circulus cuius centrum D. circumferentia verò per B E. tranſiret, ex qua circumferentia reflecterentur omnes lineæ efficientes reliquam pyramidem reflexionis; cuius baſis eſſet orbis, in cuius peripheria auditores poſiti varias Echus exaudirent. quæ omnia eſſent eodem modo demonſtranda, quo demonſtrantur in tractatu de figura Iridis. Sed hæc fortè nimis breuiter.



Echum ſecundariam manifeſtare. Theorema XIII.

SInt exempli gratia, duo reflectentia C S. A B. ab inuicem diſtantia ſaltem 25. paſſus Geometricos, inuicemq; non omnino paralella, ſed ad partes C A. modicum diuergentia, ſitq; linea actiuitatis paulo maior quam tripla prædictæ diſtantiæ, v.g. paſſuum 80. ſonorum ſit S. cuius linea prima ſonora S B. feratur in parietem A B. recta. reflectetur igitur ad S. ſonorum, ex demonſtratis, eique Echum reſonabit. rurſus conſidero aliam lineam S I. quæ obliquè parieti A I B. occurrat, quare reflectetur vltra in alterũ parietẽ in C. eritq; I C. vnde iterum reflecti poterit ad A. vbi ſit alter auditor, per lineã C A. quare ab audiente A. exaudiri poterit: eſt enim tota linea S I C A. 75. ex hypotheſi paulò minor tota linea actionis 80. igitur A. exaudiet vocem ſonori S. ei ſecũdò reflexam ex C. erit tamen Echo iſthæc diuerſa ab ea, quam percipit ſonorum S. imò illa tardior in ratione ſeſquialtera, nam eius diſtantia a ſonoro conſtat tribus lineis S I. I C. C A. diſtantia autem per quam recurrit Echo ad ipſum ſonorum conſtat tantum duabus S B. B S. vnde patet propoſitum. eodem modo Echum tertiariam in ratione dupla, &c. ſimiles facilè demonſtrabimus.



Coroll.

Corollarium. De deceptionibus ab Echo obliqua.

ACcidit sæpè nos decipi ab hac obliqua Echo circa situm sonori, cuius causa est, quod sæpè ob aliquod impedimentum, nequimus audire vocem primariam, sed reflexam tantum audimus. quare auditus iudicat se audire non per reflexionem, sed per directionem: & consequenter existimat sonorum ad partem illam situ esse, ex qua sonum ipsius percipit. sensus enim auditus, sicuti, & visus, nisi corrigantur ab intellectu, putant se per lineas tantum directas semper videre, & audire: sic oculus imaginem vltra speculum in linea recta se videre iudicat; pariter auditus existimat sonum reflexum propagari a sonoro ad se per vnicam lineam rectam sic me Parmæ, sæpissimè sonitus campanarum S. Andreæ decipit, cuius causa est ædificiorum vrbis multitudo, quæ interponuntur inter illas, & meum cubiculum, sicque impediunt ne directum earum sonum exaudiam. vbi è contrario paries quidam, cui directus illarum sonitus per via quandam accidit, eum mihi in meum cubiculum reflectit, quare existimo campanas prædictas existere ad partes illius parietis, qui mihi earum sonum reflectit, cum tamen sint in opposita parte.

Cur Echus vox debilior, imbecilliorque sit quam primaria.

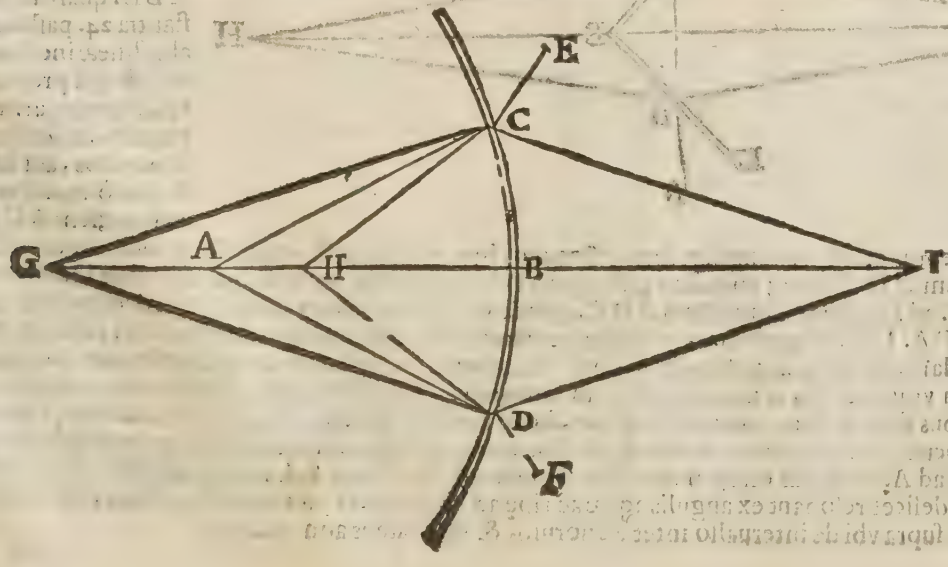
CAusa est eadem, quæ exilioris vocis directæ, & nunquam reflexæ: nam vocis sonus quò longius propagatur, eo magis gracilescit, & languet, donec in extrema distantia, qua exaudiri possit, vbi videlicet est terminus lineæ actionis, penitus euanescat. quid igitur mirum si reflexa idem patiatur, quæ est eadem cum ea directa, quæ ablato impedimento reflectentis, longius recta tenderet? ad hæc quòd ipsa reflexio per se, ob reflectentis, aut medij resistentiam, solet semper rem reflexam debilitare. Hactenus de reflectentibus planis, nunc de concauis, & conuexis.

Si reflectens sit Sphæricum concauum, Echum perfectissimam ad suum centrum resonabit. Theorema XIV.

CAusa huius est, quoniam omnes lineæ a centro ad circumferentiam sunt æquales, & perpendiculares; quare omnes reflectentur in seipsas ad centrum, siue omnium reflexio fiet ad centrum, vbi sonorum situm esse supponimus. cùm præterea sint æquales, fiet omnium reflexio eodem tempore ad sonorum, quare Echo admodum elegans, ac resonabilis euadet. vt in adiecto schemate, sit reflectens sphæricum concauum C B D. in cuius centro A. sit sonorum. lineæ vocales A B. A C. A D. omnes sunt normales, quare omnes normaliter reflectent sonum per easdem C A. B A. D A. ad sonorum A. sed etiam eodem tempore, cùm sint æqualis distantiæ. perfectissima igitur Echo resonabit. Quod si reflectens C B D. sit cylindricum, non eadem prorsus perfectione, sed tamen eleganter admodum recantabit. Vbi notandum est Theatra fuisse antiquitus cylindrica, quare ex modo dictis, minimè mirum sit, ea fuisse, sicuti veteres scriptores tradunt, magnopere ac perbelle resonantia.

Quanto sonorum fuerit extra centrum concaui, tantum Echo reddetur imperfectior. Theorema XV.

CAusa huius ex precedenti propositione patere potest. si enim sonorum extra centrum ponatur, non amplius erunt omnes lineæ æquales; neq; omnes normales, sed vna tantum. vti si sonorum sit in G. vna tantum GB. normalis erit; aliæ duæ GC. GD. obliquè reflectēti occurrent. quare secundū leges reflectionis, reflectentur non ad sonorum G. sed ad H. per reflexas CH. DH. aliæ porrò innumeræ, quæ incidunt extra C D. reflectētur ad alia pūcta propiora ipsi B. quē H. quæ verò incidūt intra C. & D. reflecaētur ad alia pūcta remotio-



tiora à B.quã sit H.quare non poterunt omnes simul concorditer reflectere vocem ad G.qua propter resonãtia imperfectior euadet. si vero sonorum sit intra centrum A.vti in H.erit pariter vna tantum normalis HB. & aliæ incidentes obliquæ H C. H D. quæ reflectentur per lineas C G. D G. ad alium locum G. quare hic pariter Echo fiet imperfectior. Veruntamen Echo huius concaui erit semper perfectior, quam plani: si enim ex plano tot lineæ normali propriores reflecti possunt, quæ ad Echum sufficiant, multò plures ex concauo, normali propriores reflecti poterunt, quæ cum normali resonent ad sonorum G. vel H. concaua enim figura vnit magis lineas reflexas, quam plana, vt constat ex catoptricis. Cæterum quæ superius, cum de planis reflectentibus agebatur, de distantia, ac situ dicta sunt, hic quoq; & in sequentibus valere debent.

Corollarium.

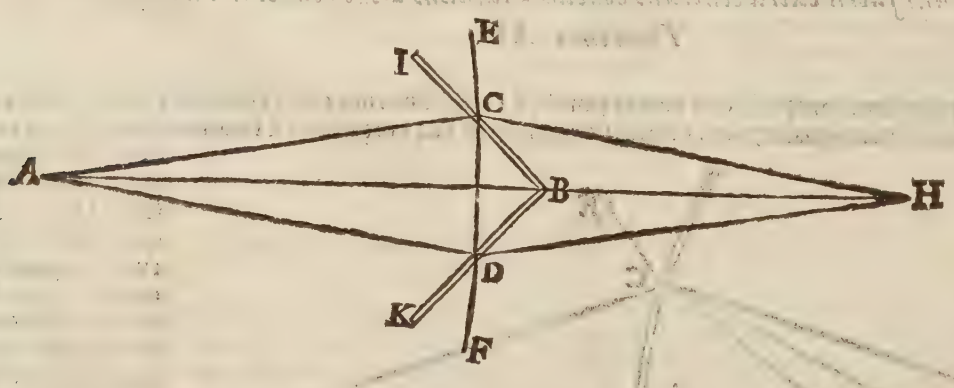
SI reflectens fuerit cauum parabolicum, aut ellipticum, & sonorum sit ab eis adeo distans, vt vocales lineæ eis occurrentes sumi possint tanquam paralellæ reflectenter omnes ad vnum locũ, ad quem scilicet reflectentur radij Solis, & in quo solet fieri accensio. qui locus quia est propè speculum, propterea Echo erit non reciproca, sed ad alterũ. Cæterum nisi huiusmodi reflectentia sint magnorum conoideon, aut sphæroideon portiones, pũctum cuncursus erit tam reflectenti vicinum, vt audiens ægrè vocem reflexam à directa distinctam percepturus sit. Quod si magnæ fuerint, tunc puto ad sensum fore adeo sphæricis similia, vt ab eis in reflexione nõ differant. huiusmodi igitur concaua Echoi taciturnæ reseruẽtur. de qua vltimo dicendum erit.

Reflectens Sphæricum conuexum ineptum est Echo efficiendæ. Theorema XVI.

RAtio est quia talis figura lineas nullas, prẽter vnam normalem reflectit ad sonorũ, sed valde eas aliorsum detorquet. idq; propterea quod anguli incidentiæ, & reflexionis oporteat esse compares. vt dato sphærico conuexo C B D. sonorum I. in illud insonet, vna tantum I B. normalis erit; reliquæ verò omnes, quales sunt IC. I D. aliorsum valde deflectuntur per lineas C E. DF. quanto autẽ reflectens hoc fuerit maioris sphærę portio, tanto minorem habebit curuitatem, seu magis ad naturam plani reflectentis accedet, quæ re minus lineas reflexas disperget. ficque poterunt nonnullæ perpendiculari propiores, simul cum ipsa aliquantulum Echum resonare. atque hæc est ratio cor rotunda propugnacula, & similia nullam Echum efficiant.

Concauum rectiplanum, vti est angulus concauus duorum parietum clariorem Echum resonat. Theorema XVII.

HOc me variè experientem docuit experientia in angulo duorum parietum recto, cõtra quàm prius opinabar. eram autem ab eo distans mininum 24. passus geometricos, & ita ex aduerso ipsius, vt linea in ipsum angulum incidens faceret angulos semirectos cum vtroq; pariete, seu diuideret ipsum angulum bifariã. vt in appositа figura, sit angulus cauus C B D. sonorũ in A. linea incidẽs A B. faciat angulos semirectos A B C. A B D. quare in distantia 24. passuum aliæ lineæ incidentes, & ipsi propiores, faciunt pariter angulos ad sensum semirectos, aut saltẽ paulò minores, quales essent A C I.



A D K. quare reflectentur etiam per angulos semirectos, atq; in parietes viciſſim oppositos, ideſt, linea A C. reflectetur per lineam C D. facietq; angulum reflexionis B C D. ferè semirectum. pariter lineæ incidentis A D. reflexa erit D C. ad angulum semirectum B D C. postea vtraque iterum ex locis C D. reflectetur versus sonorum per lineas C A. D A. secundum angulos pariter semirectos; qua ratione eãdem vocem referent ad sonorum A. Porrò claritatis huius angularis Echus maioris, quam plani reflectentis, causa esse puto plurium reflexarum linearum vnionem seu concursum ad idem sonorum A. vt conſideranti, & comparanti figuram hanc cum superioribus figuris planorum reflectentium, facilè patebit; ex plano enim pauciſſimæ lineę reuertuntur ad eundem locum A. vt propterea admittendæ sint aliæ propiores normali, quæ neq; cum ipsa, neq; inuicem concurrunt ad A. ex quibus etiam manifesta est causa cur clariſſimæ Echus ex aduersis fluminum ripis resonent, quia videlicet resonant ex angulis aquæ ac ripę ad sonorum, vt plurimum è regione anguli eleuatum. sed vide quæ supra vbi de interuallo inter Sonorum, & Reflectens annotauimus.

Sed

Sed hic dubitatur cur in concursu linearum reflexarum C D. & D C. cum normali A B. non fiat bombus; verùm respondetur, sicuti diuersa lumina impermixta eundem aerem illuminant; & sicuti in eadem aqua contrarij, & concurrentes circuli, & tamen impermixti tendunt in partes contrarias, idem accidere etiam sono. quod etiam experientia ab ipsa Echo desumpta confirmatur; nam si sonorum sit longè à pariete, audiens autem alter propè parietem audiet vtramq; vocem simul distinctè, primam scilicet, & reflexam. oportet autem in eo casu, primariam vocem ob distantiam sonori satis magnam ab audiente, esse adeo remissam, ac tenuem, vt reflexam minimè offuscare aut opprimere valeat.

Conuexum rectiplanum, vti est angulus conuexus domorum ineptissimum est ad Echum. Theorema XVIII.

RAtio est eadem, quæ in sphærico conuexo. vt in eadem præcedenti figura, sit conuexus angulus C B D. sonorum sit in H. vnica erit perpendicularis H B. reliquæ omnes quales sunt H C. H D. magnopere in partes diuersas, & alteras, ob æqualitatem angulorum incidentiæ, & reflexionis disperguntur. quare neque propiores ipsi normali, eam iuuare poterunt ad Echum resonandam. Hactenus de Echo monophona, reliquum est nunc de polyphona agere.

De Echo polyphona, siue multiplici.

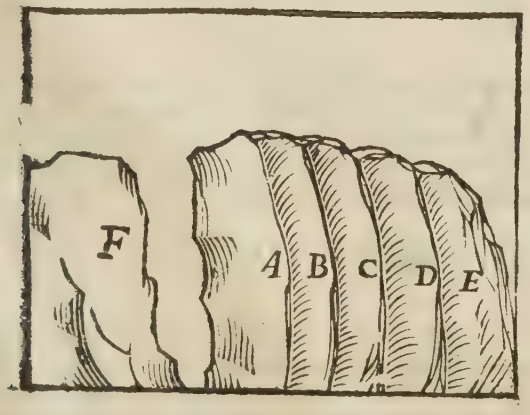
PRofectò iucunda æquè ac mirabilis est natura Echus vniuersim, verum illius maximè, quæ non semel tantum nostras voces repetit, sed easdem etiam eleganter, concinneque solet sæpius ingeminare. vt propterea tum antiquis, tum etiam recentioribus Scriptoribus digna sit habita, quæ memoriæ literis consignaretur; Lucretius enim poeta antiquissimus, sic de ea cecinit;

Sex etiam, aut septem loca vidi reddere voces,
Vnam cùm faceres: ita colles collibus ipsis
Verba repulsantes iterabant dicta referre.

postea Plinius lib. 36. cap. 15. hęc habet; in vrbe Cuaici iuxta portam quandam, Turres septem acceptas voces numerosiores repercussu multiplicant: nomenq; huic miraculo Echo est. Olympiæ autem arce, mirabili modo, in porticu, quod ob id Heptaphonon appellant, quoniam septies eadem vox redditur. demum Pausanias in Corinthiacis alterius sic meminit, apud Hermonienses porticus est, quam Echus incolæ vocant, eius ea natura est, vt missa vox. vt minimum triplicetur. Recentiores nonnulli aliam adhuc magis miram tradunt audiri propè Mediolanum, in villa cui nomen Simoneta, quę magno audientium stupore, eandem vocem, & quidem disyllabam, vti, Arma, vigenties replicet. Ego tandem cum aliquando varias Echus, simul cũ meis sodalibus obiectandi animi causa indagaremus, vnã pentaphonam, quę scilicet quinquies concinnè admodum nostras voces recantabat, inuenimus. ad quam subinde adhibitis etiam sonoris instrumentis, tibijs, tubis, tympanis accedere solebamus, vt eam suauiter nostras modulationes recantitantem iucunda animi oblectatione, auscultaremus. atqui multo nunc iucundius forè existimo, admirandi huius effectus causam aperire.

Multiplicis Echus causam aperire. Theorema XIX.

QVam nobis partim præmissa doctrina de Echo simplici, partim loci huius nostri pentaphonę Echus forma, & constitutio patefecit, erant enim quinque rupes, seu crepidines è ripa cuiusdam profundi torrẽtis prominentes vna post alteram ordinatim, quales præsens delineatio vtcunq; refert A B C D E. Sonorum in situ ad eas recto erat, vti in F. sic enim lineæ vocales plurimæ in illarum singulas ad sensum normaliter incurrebant. prima igitur rupes A. vocem missam primò repetebat; secunda B. secundo; tertia C. tertio, & cæterę, statim vna post alteram, eandem vocem ingeminabunt. Erant enim singulæ rupes singula reflectentia respectu eiusdem sonori, erantq; situs eorum conueniens verum quia variæ erant distantiæ à sonoro F. fiebat vt propior citius, secunda paulò tardius, & sic deinceps vsque ad vltimam resonarent. ex quibus patet nihil aliud esse multiplicem Echum, quam plura reflectentia cum diuersis distantijs ab eodem sonoro. Cæterum quę hactenus diseruimus ad Theoriam pertinent: quæ verò sequuntur etiam ad opus, & praxim.



Dati ſonori lineam actionis reperire. Problema I.

IN experimẽto diſces, tanta eſt enim linea actionis, quanta eſt maxima diſtãtia, ex qua vox tua ab alio audiri poterit, vel abſq; auxilio alterius, ſed tantũ auxilio ipſius Echus: ſi enim a pariete tibi reſonante eouſq; paulatim recedas donec vltimo Echũ exaudias, erit diſtantia hæc dimidia lineæ actionis, vt ex 6. Theor. apparet.

Dato quouis reflectente, & quouis ſonoro, locum reperire vnde ſonorum ſibi Echum eliciat. Problema II.

PRimò ſonorum conſtituendum eſt in eo loco, vnde vocalis eius linea normaliter reflectenti occurrat. Secundo, in tanta ab eo diſtantia, quæ maior non ſit ſemiſſe lineæ actionis inuentæ ex problem. præcedenti, nec minor 24. paſſibus geometricis.

His enim præhabitis, palam eſt ex 3. 5. 6. Theorematibus, Echum noſtras voces alternaturam eſſe; ſicque ex quolibet pariete Echum audire poterimus.

A dato quolibet plano pariete Echum obliquam elicere. Problema III.

SOnorum, & audiens in diuerſas parietis partes vtrinq; abeant, ita vt vterq; obliquè parietem medium, necnon quantum fieri poteſt ad angulos æquales aſpiciant; ſicuti ſecũda figura indicat; vbi ex ſonoro A. linea ſonora A B. in parietem D B E. obliquè incidens reflectitur ad audientem C. per lineam B C. fiuntq; anguli incidentiæ A B D. & reflexionis C B E. æquales, quare per 12. Theor. audiens in C. audiet Echum ipſius A. hoc eſt audiet vocem eius reflexam. & poterit aliquando etiam audire primariam.

Eodem modò facilè erit Echum ſecundariam, tertiariam, &c. ex Theor. conſtruere.

Echum circularem conſtruere. Problema IV.

AD hanc pulcherrimam cõſtructionem opus eſt duobus planis parietibus inuicem paralellis ſatis magnis, ſatisq; inuicem diſtantibus. in horum alterius feneſtris ſonorum ſimul cum alijs auditoribus collocandi ſunt: Sonorum quidem in medio, alij vero auditores circa ipſum in gyrum. alter autem paries erit pro reflectente. quibus paratis (ex dictis ad 5. definit.) vox ſonori non ſolum normaliter incidet in oppoſitum reflectens, ſed etiam circumquaq; obliquè, & in eadem diſtantia à normali, ideſt ad ſiniſtram, ad dexteram, ſurſum, deorſum æquè longè a perpendiculari. quare etiam obliquè reflectentur per plurimas lineas in diuerſas partes per angulos æquales angulis incidentium, vnde & ad priorem murum reuertentur, in quo ſonorũ, & alij circa ipſum audientes ſiti ſunt. linea igitur normalis reuertetur ad ipſum ſonorum; aliæ verò ad alios auditores ipſum ſatis longè circumdantes, ac proinde ij omnes proprias Echus exaudient. vt patet ex Conſectario Theor. 12. & partim intelligi poteſt ex figura eiuſdem, in qua ſicuti duas Echus dextram, & ſiniſtrã ab eodem ſonoro A. ad auditores C H. depingimus; ſic etiam innumeras alias ex plurimis punctis eiuſdem parietis circa D. in eundem orbem cum B E. ſitis, concipere debemus reflexas ad alios auditores circa ipſum A. in circulum in feneſtris parietis ſimul cum A. ſonoro, conſtitutos.

Dato loco ſonori, vna cum eius linea actionis, ei reflectus Echum conſtruere Problema V.

ALoco ſonori metire rectam diſtantiam non maiorem ſemiſſe lineæ actionis eiuſdem: metire etiam ab eodem loco verſus eandem partem minimam reflectentis diſtantiã, videlicet paſſus geometricos 24. plus minus. atq; inter vtrumq; terminum cõſtrue reflectens aliquod è ſuperioribus, in ſitu tamen perpendiculari ad lineam actionis. manifeſtum enim eſt ex Theor. 3. 5. 6. Echum inde auditum iri. Cæterum ſi diſtantia fuerit 24 paſſuum, erit Echo monoſyllaba; ſi 48. diſſyllaba; ſi 70. ferè triſyllaba, &c.

Echum polyphonam conſtruere. Problema VI.

PRimo in planitie quapiam ſatis magna, eligatur locus ſonori; poſtea ex præced. Probl. conſtruantur plura ad eum locum reflectentia, cum diuerſis ac talibus ab eo diſtantijs vt primũ, ſeu quod ei propius fuerit, Echum monoſyllabam reſonet: ſecundum quod ferè duplo diſtabit diſſyllabam: tertium quod quaſi triplo aberit, triſyllabam. & ſic deinceps prout libuerit Echum efficere numeroſiorem; ea igitur totuplicem Echũ conſtituent, quot ipſa erunt reflectentia; repetentq; ſingula vnã eandemq; ſyllabam, continuò poſt alteram,

toties,

toties quot ipsa sunt, ex demonstratis constat. Porrò reflectentia hac ratione, & ordine constructa Echum efficient, vt ex ipsa constructione patet, polyphonam quidem, sed monosyllabam: quamuis enim secundum possit repetere duas syllabas, & tertium tres, &c. quia tamen prorsum vnam eandemq; cum eo pariter resonent. quod si velimus Echum polyphonam disyllabam, quæ scilicet verbum disyllabum referat; construendum est ex præced. Probl. primum reflectens, quod sit disyllabum, cuius distantia erit ferè 46. pallium. secundum vero cuius distantia sit paulo minor quam dupla præcedentis, & reliqua eadem ratione. si vero velimus Echum trisyllabam, aut tetrasyllabam, ea construemus ex præcedenti Probl. proportionaliter ad prædicta.

Ex quibus patet, si à priori serie reflectentium, auferantur ea, quæ numero impari afficiuntur, idest, primum, tertium, &c. imparia, ea quæ relinquentur effectura esse Echum polyphonam disyllabam, &c. Porrò pro numero reflectentium erit Echo aut diphona, aut triphona, aut tetraphona, pentaphona, &c. Sciēdum præterea posse hæc reflectentib vario ordine collocari, idest, aut omnia secundum eandem horizontis plagā fermè in directum; aut secundum diuersas plagas, & quasi in gyrum loco sonori circundantia, ante, retro, a dextris, a sinistris: quouis enim modo audiemus Echum multiplicem. priori tamen modo, Echo euadet ignaris mirabilior, quòd tunc minimè agnoscant multitudinem reflectentium, putetq; esse vnum tantum, atque vnam tantum Echum, quæ sæpius miro quodam modo, reflectat. quod si ex diuersis partibus exaudiatur reflexio, manifestiora euadunt plura reflectentia, & plures Echi; quapropter cognita multiplicis resonantiæ causa, ijdem nihil amplius mirantur. Tandem illud non omittam, distantias horum reflectentium non videri seruare eandem inter se proportionem Arithmeticam, ita vt distantia secundi reflectentis sit omninò dupla distantiæ primi, & distantia tertij sit sesquialtera distantiæ secundi; & distantia quarti, sit sesquitertia distantiæ tertij. sed videntur semper magis decrescere, & minui, quo longius abeunt, idest, secunda distantia est paulo minor quam dupla primæ, & distantia tertia est paulo minor quam sesquialtera secundæ; pariter distantia quarta adhuc multo minor est quam vt sit sesquitertia tertiæ; & sic deinceps. quod forte inde prouenit, quod vox quo longius propagatur: tardius propagatur: tardius autem propagatur eadem de causa, qua cæteræ actiones naturales in progressu debilitantur; fit enim vox cum quadam aeris motione violenta, violentæ autem motiones solent cito debilitari ac remitti. ob hanc igitur tarditatem minori opus est distantia, vt possit vox reflexa, primaria iam extincta, reuerti ad sonorum.

ALITER MECHANICE. Construatur reflectens mobile, ac gestabile ex asseribus (Tabularum enim satis planum ex asseribus, non secus ac paries Echum resonat) illud deinde à loco sonori adeo longè, atq; in eo situ erigatur, vt inde vnam tantum syllabam reflectat. hinc postea eo vsq; transferatur, donec duas syllabas, seu verbum disyllabum repetat. tertio adhuc vlterius se ponatur. vnde trisyllabum verbum resonet; & sic deinceps prout numerosiorem Echum construere placuerit. notentur autem loca ex quibus reflectens mobile reflectebat, vnam, duas, tres, &c. syllabas; atq; in ijsdem locis totidem stabilia reflectentia ijsdem legibus quibus superiora construantur: quæ si erratum non fuerit erunt eadem cum ijs quæ superius reperta sunt. nihil igitur aliud de his dicendum superest, quam quod de illis dictum est.

Colophon. De Echo submissa, ac taciturnæ.

HActenus N N. Echum sonorum, atq; apertè respondentem insequentes, quantumuis syluestrem, & fugientem, nihilominus tamen deprehendimus, atq; in conspectum vestrum adduximus. quod quidem, si vobis (vt præ vobis fertis) iucundum, gratumq; contigit spectaculum, iucundius multo gratiusque accidere necesse est, Echum alteram penè taciturnam, ac omnino non vt prior, rudibus in antris, concauisque specubus abditam, sed mirum; in læuigatis ac concauis speculis mirè latitantem, tandem inuentam, captamque, atq; è latebris in publicum euocatam, hodie pro libito conspicere. Hanc igitur nunc post priorem alteram, veluti in triumphum vobis spectantibus traducemus. primus Hector Autonius Venetijs, & postea Ioan. Baptista Porta secretorum naturæ particeps & veluti canis sagax, quamuis latentem indicauit tamen, vnde nos eam non magno labore, sed magna cum voluptate cepimus. Sed vt rem aperiamus, dicimus hanc submissam Echum esse reflectionem vocis primæ adeo tenuis ac submissæ, vt in ea audiatur vox tantum reflexa, non autem primaria: neq; fieri nisi reflectens sit speculum satis magnam concauum ac tersum, vnumque ex tribus quæ victoria appellantur, videlicet, sphæricum, parabolicum, ellipticum: Neq; præterea audiri ab vllo, præterquam ab vno auditore, & quidem auscultante. quæ vt succedant necesse est, vt audiens alteram puncto illi apponat, in quem hæc specula reflexum lumen congregant, seu in quo comburunt; sonorum autem seu loquens, quod hic illuminantis corporis vices gerit, multum a speculo distare debet, verum singillatim nonnulla sunt explicanda.

Pro speculo igitur Sphærico hæc sunt obseruanda. primo collocetur speculum in loco satis obscuro ac silenti, ita vt facies concaua sit erecta ad horizontem. secundo lumine candelæ accensæ è regione speculi vtro citroque delatæ, inueniendus est locus vnionis radiorum reflexorum, in quo fit combustio ad Solem. non me latet locum hunc esse in quarta parte diametri, vnde poterit aliter inueniri, sed præstat nunc, cum per candelam sic breuiter inuenire. porrò vt hæc luminis congregatio appareat, ea corpore quopiam aere opaciori speculoque oppositio, atque hac illac commoto excipienda est. huic igitur loco Audiens aurem alteram adhibere oportet, altera a speculo auersa. melius succedet si locus aurem alterius applicet illi puncto, &c. vbi consultum fuerit candelam non omnino directè contra speculum esse, sed parum extra axem, seu ad latus,

tus, vt reflexio ad alterum latus. non autem omnino contra medium speculum fiat: hac enim ratione caput auscultantis minus aduentanti voci erit impedimẽto. tertio locus loquentis vel sonori sit vel vbi fuerat candela, vel saltem in eadem rectitudine ad speculum; atque in ea distantia, vt vox ipsius submissa speculo incidens, ac reflexa, audiri possit ab auscultante. quibus adhibitis vox tantum reflexa percipitur. cuius ratio est, quia sicut hoc speculum vi figuræ ac terfitiei, in illud punctum lumen sic congregat, vt ibi adeò intendatur, vt comburat; vocem pariter ad illud idem punctum reuerberat, & vnit, vt ex hac vnione vox paulò quam primaria sonantior euadat, ac propterea ab auscultãte secretò audiri possit. vocales enim lineæ easdem cum luminosis reflexionis patiuntur. huius experientiæ fidelem testem habeo D. Cæsarem Carauagium, virum non minus ingenio, quam manu industrium.

In speculo verò parabolico, eodem artificio inueniemus. punctum auscultationis, necnon distantiam illud obloquentis dixi, punctum auscultat. quoniam ex cauo parabolico omnes lineæ paralellæ incidentes reflectuntur ad vnicum punctum, non autem ad lineam, vt in Sphærico; ex Orontio, & Vitell. de Speculo vstorio, & alijs, quapropter hinc paulo perfectior, cæteris paribus, reddetur Echo, quam illinc. dummodo sonorum ab eo ita distet, vt lineæ incidentes assumi possint ad sensum pro paralellis.

In speculo tandem elliptico perfectissima Echo reddetur. (verum hic suppono doctrinam peracuti opusculi de speculo vstorio, edito a D. Franc. Gheuara, vbi P. Christophorus Cruembergerius nostræ Societ. ex data distantia puncti cumbustionis, & luminis, nunc vero sonori, & audientis docet ellipticí speculi constructionem) cæterum maiori hic opus est industria, cum necesse sit sonorum, & audientem esse in duobus determinatis axis speculis punctis, quæ Appollonius Pergæus lib. 3. pr. 48. appellat puncta ex comparatione facta: posito enim sonoro in remotiori, omnes lineæ reuerberantur ad alterum speculo propinquum, non secus ac in parabolico, vt ex allegata Apoll. prop. constat. vtrumq; igitur punctum ope candellæ, vt prius, inueniemus nam lumen propè speculum in quopiam plano exceptum, ac maximè intẽtum indicabit alterum videlicet auscultantis. locus verò candelæ erit alter obloquentis. Erit autem hæc omnium perfectissima Echo, cum propter concursum ad vnicum punctum, tum propter æqualitatem linearum, qua fit vt omnes lineæ simul ad vnum, & idem auscultationis punctum concurrant: nam ex Apoll. lib. 3. prop. 52. omnes lineæ rectæ ex punctis a comparatione factis ad superficiem ellipticam inclinatæ ipsi axi sunt æquales. Speculum igitur ellipticum cæteris antecellet.

COROLLARIVM.

EX quibus etiam manifestum est, qua ratione horum speculorum beneficio, secreto ac submisse ad amicum satis distantem loqui valeamus.

Atque hæc sunt quæ superiori æstate, rura relaxationis causa incolentes, non ex aliorum libris, sed ab experimentis, vobis de hoc vocis miraculo, vt ait Plato, geometricauimus.

Aliorum Sententiæ.

CÆterùm quod alij dixerint Echum resonare ex locis tantum concauis, cauernosis, & anfractuosis, ex speluncis, & antris, ex muris saltem fenestratis: item in nimia distantia vltimas tantum syllabas conseruari, eatque tantum audiri, quod aeris motus debilitatus minus perfectè potest sequentem aerem formare, ac mouere. vel quod alij dicant vltima tantum exaudiri, quia licet fiat reflexio totius vocis, priores tamen vocis partes ab vltimis a tergo vrgentibus turbentur. tandem quod cum Arist. ait vocem reflecti sicuti pilam, intelligendum esse sicuti circulum. ista hæc inquam omnia, qua ratione veritati congruant, iudicio eorum, qui à nobis superius demonstrata perceperint committimus. nos enim minime amamus contentiosas dissertationes, sed humanioribus, placidisque Musis perpetuo oblectamur, & construendo libentius, quam destruendo operam damus.

Gratiarum Actio.

VErum enimuero N. N. & si ea, quæ hactenus de Echo disseruimus iucunditate, atque admirabilitate sint plena; admirandum tamen adhuc magis vnum præstabitis vos ipsi, Echum videlicet, quæ nemine loquente, sed silentibus omnibus, non semel, nec bis tantum, sed perpetuò resonet. vos nimirum Ornatissimi Viri, grato, ac continuo silentio nos dicentes prosequuti estis, gratissima auditione dignati estis, quod silentium, quæ auditio in nobis perpetuam gratiarum actionis Echum efficiet. quodque ad huc magis mirandum est, nos ijdem, & corpora Sonora, & grates hasce Reffectentia erimus. quin imo exoptamus, instar Echus in vocem, si fas sit, transformari, quæ vestras laudes, vestrasque grates perpetuo resonare possit.

LAVS DEO.

10529